

# 建材試験情報

【特集】

## JIS認証業務を通じた「モノづくり」への支援

【年頭ごあいさつ】

「脱皮と飛翔」／福水健文



# 「脱皮と飛翔」



理事長 福水健文

明けまして、おめでとうございます。

本年が皆様にとりまして、よい年になりますよう、心からお祈り申し上げます。

昨年を振り返りますと、トランプ大統領の米国第一主義、習近平核心の中国一帯一路政策、欧州政治の流動化、サウジの皇太子改革、北朝鮮のミサイル暴挙などがあり、さらに今年は昨年以上に異なる変化があちこちで起こる気配もあります。

国内では、右往左往した東芝メモリの売却、海外勢に経営されたシャープの一部再上場、EV自動車への世界的転回、フィンテックやAIへの関心、総選挙での自民党の圧勝、働き方改革、数多くの台風上陸、集中豪雨、インスタ映え、アルファ碁、ポナンザ、聡太フィーバー、突然の日馬富士の引退などなどいろいろな出来事がありました。特に、もうしばらく続くと戦後最長の好景気であるとか、企業に相当の内部留保がたまっているとか、今年度の税収が最大になる見込みとか、あらゆる産業で人の確保が困難であるとか国内経済状況は活況を呈しております。

このような中で、日産やスバルの無資格検査事件や神戸製鋼、三菱マテリアル子会社、東レ子会社での品質不正出荷事件が発覚しました。日本を代表するモノづくり企業におけるこのような事態は、社会を揺るがし、関係企業の活動に多大の影響を与え、モノづくり大国として世界に自負していた評価も大きく揺らいでおります。

私どもセンターも、建材の品質性能試験や工事材料試験を行っておりますが、昨年1月には中央試験所に待望の大型構造試験棟や大型動風圧試験棟の完成、稼働があり、皆様のご理解も得ながら、確実にその試験内容を拡充してきております。また、建築基準法の特認のための評価事業やISO、JISの認証事業も実施しております。さらに、昨年秋には、農林水産、経済産業、国土交通の3大臣に、「合成伐採木材等の流通及び利用の促進に関する法律」(通称「クリーンウッド法」)に基づき、登録実施機関としての登録をし、事業を開始しているところであります。

今年は、新しい時代を見据えた当センターの「発展計画2018」を策定し、IT等による徹底した業務の効率化を進め、役職員一同お客様目線に立脚し、各種事業を確実に推進し、建材産業の発展に寄与したいと考えております。また、新防耐火棟や新材料棟など皆様にご利用いただける施設整備も早期に拡充すべく、研鑽に努めてまいりたいと考えております。特に、前述の神戸製鋼所におけるJIS取り消しや日産のISO取り消しを受け、同様にISOやJIS認証機関である当センターといたしましても、改めて、一層気を引き締めて事業を推進していく覚悟でございます。

どうぞ本年も、皆様方のご指導、ご支援のほどお願い申し上げます。

# 謹賀新年

本年もよろしくお願ひ申し上げます



[今号の表紙]  
JIS認証審査における  
製品の外観検査の様子

## contents

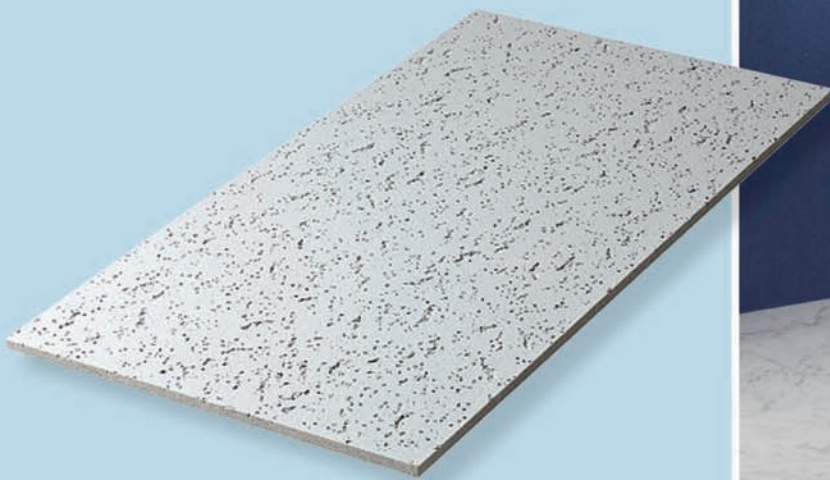
## 特集

# JIS認証業務を通じた 「モノづくり」への支援

- 02 **製品認証本部の業務概要**  
製品認証本部 本部長 丸山慶一郎
- 04 **JIS認証制度セミナー2017 アンケート分析結果について**  
製品認証本部 管理課 主幹 中里侑司
- 08 **業務効率化に対する取組みについて**  
製品認証本部 管理課 主幹 中里侑司
- 12 **技術レポート**  
フェノールフォーム断熱材の長期断熱性能推定に関する検討  
中央試験所 環境グループ 統括リーダー 萩原伸治
- 18 **試験設備紹介**  
大型断熱防露試験室  
中央試験所 環境グループ 主任 馬淵賢作
- 20 **規格基準紹介**  
JIS A 1423:2017(赤外線放射温度計による垂直放射率の簡易測定方法)の改正について  
経営企画部 調査研究課 主幹 緑川 信
- 24 **試験報告**  
木造複合断面梁の曲げ試験  
中央試験所 構造グループ 統括リーダー代理 守屋嘉晃
- 26 **基礎講座**  
木材と建築  
Vol.7 木造建築物の今後の展望  
工学院大学 建築学部 建築学科 教授 河合直人
- 28 **各種建築部品・構法の変遷**  
Vol.6 我が国の樹脂系床材・構法の変遷(2)  
東京理科大学 名誉教授 真鍋恒博
- 34 **国際会議報告**  
ISO/TC146/SC6(大気の質/室内空気)ドイツ・デュッセルドルフ会議報告  
九州大学 総合理工学研究院 教授 伊藤一秀
- 42 **国際会議報告**  
ISO/TC163/SC1(建築環境における熱的性能とエネルギー使用/試験および測定方法)  
東京会議報告  
経営企画部 調査研究課 主幹 佐竹 円
- 49 担当者紹介
- 50 NEWS
- 54 REGISTRATION



信頼の絆  
JISマーク



## Features of this issue

[特集]より  
様々なJISマーク表示製品  
左上から時計回り:くぎ (JIS A 5508)、衛生器具・便器・洗面器類 (JIS A 5207)、吸音材料 (JIS A 6301)

## JIS 認証業務を通じた「モノづくり」への支援

製品認証本部は、公平・信頼に基づくJIS認証業務を通じ、モノづくり大国として日本が自負する「品質」を支える一端を担っています。建材産業の更なる発展への支援に向けた取組みのうち、本号では、認証事業者への情報提供や、業務プロセスの効率化について紹介します。

# 製品認証本部の業務概要

製品認証本部 本部長

丸山慶一郎

Keiichiro Maruyama



## 1. はじめに

製品認証本部は、工業標準化法に基づく登録認証機関として、公平性・信頼性を重視したJIS認証業務を行っている部署です。製品認証本部で業務に従事している事務局職員等は、10数名という部署ですが、事務局を中心に日本と海外の一部において、JIS製品製造事業者等に認証サービスを提供しています。

事務局の業務は、申請相談から、申請の受付、担当審査員の選任、工程の作成と管理、そして審査後の評価、認証書の発行等と多岐にわたりますが、実際に現地へ赴いて活動を行う審査員は各地に約70名おります。その内訳は、内部審査員約20名、外部審査員約50名となっており、それぞれの専門分野に応じた審査活動を行います。

## 2. JIS認証業務の沿革

製品認証事業との関係は、1981年4月、旧工業標準化法の時代に公示検査機関に認定された事から始まります。その後、1998年3月には、指定検査機関、同年5月には指定認定機関に指定されます。工業標準化法が改正された後、2005年10月に登録認証機関として経済産業省に登録されて現在に至ります。

認証することが可能な規格は、8区分(A、B、K、H、G、R、S、Z)の158規格、世界62か国と地域を活動の場としています。なお、昨年国土交通省への登録も行いました。

## 3. 認証実績と認証製品の傾向

2017年10月現在の認証件数は2222件となり、この中には海外の事業者71件が含まれています。主要な認証製品と認証件数は次のようになります。

JIS A 5308 レディーミクストコンクリート：837件  
 JIS A 5371～A 5373 プレキャストコンクリート製品：831件  
 JIS A 5005 コンクリート用碎石及び砕砂：49件  
 JIS A 5406 建築用コンクリートブロック：48件  
 JIS H 8641 溶融亜鉛めっき：45件  
 JIS A 4706 サッシ：43件  
 JIS R 3209 複層ガラス：37件

新制度が立ち上がった直後の2009年をピークに建設市場の縮小を反映して国内認証取得事業者数は減少の傾向が続いています。一方、海外の事業者は微増ではあるものの増加傾向となっています。

認証製品の割合は、プレキャストコンクリート製品とレディーミクストコンクリートがそれぞれ38%、その他の建材関係が24%と比較的バランスが取れた製品構成と思います。

## 4. JIS認証の手順

具体的な認証取得の流れをご紹介します。事前相談に始まり、認証契約、さらに維持審査に続くフローは図1のようになります。

図1に示す個別の項目(①～⑨)の概要は次に示すとおりです。

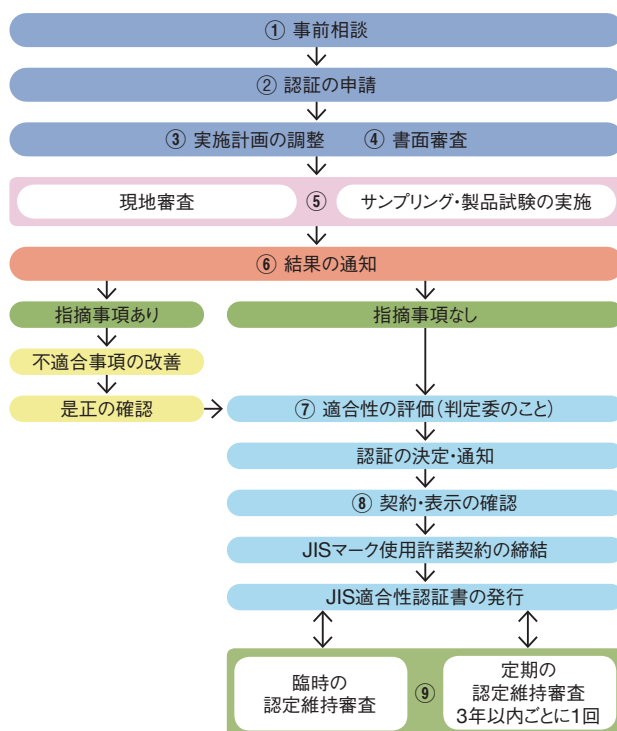


図1 JIS認証取得までのながれ

### ①事前相談

申請者や事業所を確認すると共に認証を取得しようとする製品および種類の特定を行います。この時点で、工業標準化法への理解の程度や社内標準化の進捗状況、製品の生産実績や適合性確認が終わっているのかもお聞きします。申請書類の作成見本や様式の提供、費用の概算など、申請に関するご相談にも対応します。

### ②認証の申請

申請書類が整い提出されると書類の内容確認を行います。不足資料が無ければ請求書の発行を行います。初期費用は登録料と審査料金です。入金が確認されて初めて申請書類の正式な受理となります。

### ③実施計画の調整

書面審査の期間を加味して、現地審査の日程を調整します。担当審査員が決まるのもこの時期です。日程と審査員が確定すると、審査のスケジュールと現地までの詳細な行程が作成されます。

### ④書面審査

担当審査員（チームリーダー）が、申請書類と製品規格、および社内規格を審査します。不整合や不明な点があれば、書面審査結果として、申請者に通知します。通知を受けた申請者は社内規格や書類の修正などを、現地審査の日までに完了するようにします。

### ⑤現地審査・サンプリング、製品試験の実施

申請の範囲に含まれるすべての場所を、審査員が現地を訪問して確認します。JIS認証事業者になるためのトレーニングが出来ているのか、記録類を中心に確認します。製品にもよりますが、現地審査に合わせてサンプリングや製品試験を実施します。現地で製品試験が出来ない試験項目の場合は、指定の試験所に送ることもあります。

### ⑥結果の通知

現地審査と製品試験（もしくはサンプリング）が終わると、クローズング会議で審査結果の発表を行います。是正する必要がある場合には、指摘事項確認書を取り交わし期日までに報告をするよう求めます。

### ⑦適合性の評価

指摘事項がある場合には、是正報告書の内容を精査したうえで、是正の完了が確認されると、製品試験の結果とあわせて判定委員会に諮り、全ての要求項目に関する合格が確認されると認証が決定します。

### ⑧契約

判定委員会を通過して表示の調整を行った後に、JIS表示の使用許諾契約を結び、認証書を発行します。

### ⑨認証取得後に必要なこと

認証取得後は定期認証維持審査を3年以内に受ける義務が発生します。また、JIS改正や設備の更新など、認証契約後の変更に関しましては、変更申請書を提出していただ

きます。この場合は変更内容に応じて臨時審査を実施することがあります。

臨時審査には、変更申請を起因とするものと、第三者からの情報提供によるものがあります。認証取得後も相談業務は引き続きお受けしますので、気になる事や判断に迷うことなどは遠慮なくご相談ください。

## 5.その他の活動（JISセミナー）

当センターでは、審査活動の他に、JIS制度の普及・促進のために各種のセミナー等を開催しています。主なセミナーを紹介します。

### ・JIS認証制度セミナー

2010年度からこれまでに8回、夏期に開催している無料のセミナーです。2017年度は全国16か所の会場で6月から8月の間に開催しました。参加者数は2000名前後となる大きなイベントとなっています。セミナーではJISに関する情報提供や最近の話題、審査や立入検査で発生した指摘事項や是正の事例、品質管理責任者の職務についてなどの情報を盛り込んでいます。

### ・JIS認証制度基礎セミナー

標準化やJIS認証制度に興味がある方を対象に、毎年1回秋に日本橋オフィスで開催している初級向けの無料セミナーです。参加者の募集はHPで行っています。

### ・JIS個別セミナー

JIS改正や個別の製品JISに関して、認証上の注意点を深く掘り下げた不定期開催のセミナーです。内容によっては有料となる事もあります。

### ・出前講座

開催会場と旅費などの必要経費を負担していただく講座です。希望するテーマに沿った講習が可能となりますので、製品協会や組合などが主催する勉強会として開催されるケースが増えています。

## 6.おわりに

モノづくりを取り巻く環境はますます厳しい時代になっています。若者の製造業離れや職人の減少、また、一部の事業者ではルール順守の不徹底や製品品質への影響も問題視されています。

私たち製品認証本部では、JIS認証業務を通じて製造業界への支援が少しでもできれば幸いと考えております。

「JISマーク表示制度の健全な実施により、建材産業、建設・土木業の発展に寄与し、国民生活の品質の向上に貢献します。」これが私たちの品質方針の原点です。

# JIS 認証制度セミナー2017 アンケート分析結果について

製品認証本部 管理課 主幹

中里侑司

Yuji Nakazato



## 1. はじめに

製品認証本部では、JIS 認証取得事業者を対象にした JIS 認証制度セミナー（以下、JIS セミナーという）を2010年度から開催しており、今年度で8回目を数えます。JIS セミナーは、JIS マーク表示制度の最近の情報や品質管理におけるポイント等を盛り込んだ内容となっており、今年度は、6月～8月にかけて図1に示す全国16会場で開催しました（写真1参照）。JIS セミナー開催時には、アンケートによるセミナー満足度調査を行い、「お客様の声」として

活用できる情報を収集することで、改善ポイントを明確化し、次回以降のJISセミナーに役立てています。本稿では、今年度のセミナーにおけるアンケートの集計結果および分析結果について報告します。

## 2. 出席率およびアンケート回収率

申込数、出席者数、出席率、アンケート回答者数およびアンケート回収率の関係を表1に示します。

2017年度の申込者数は、2016年度（2035名）を上回る過去最高の2063名でした。一方、出席率は、概ね各会場と

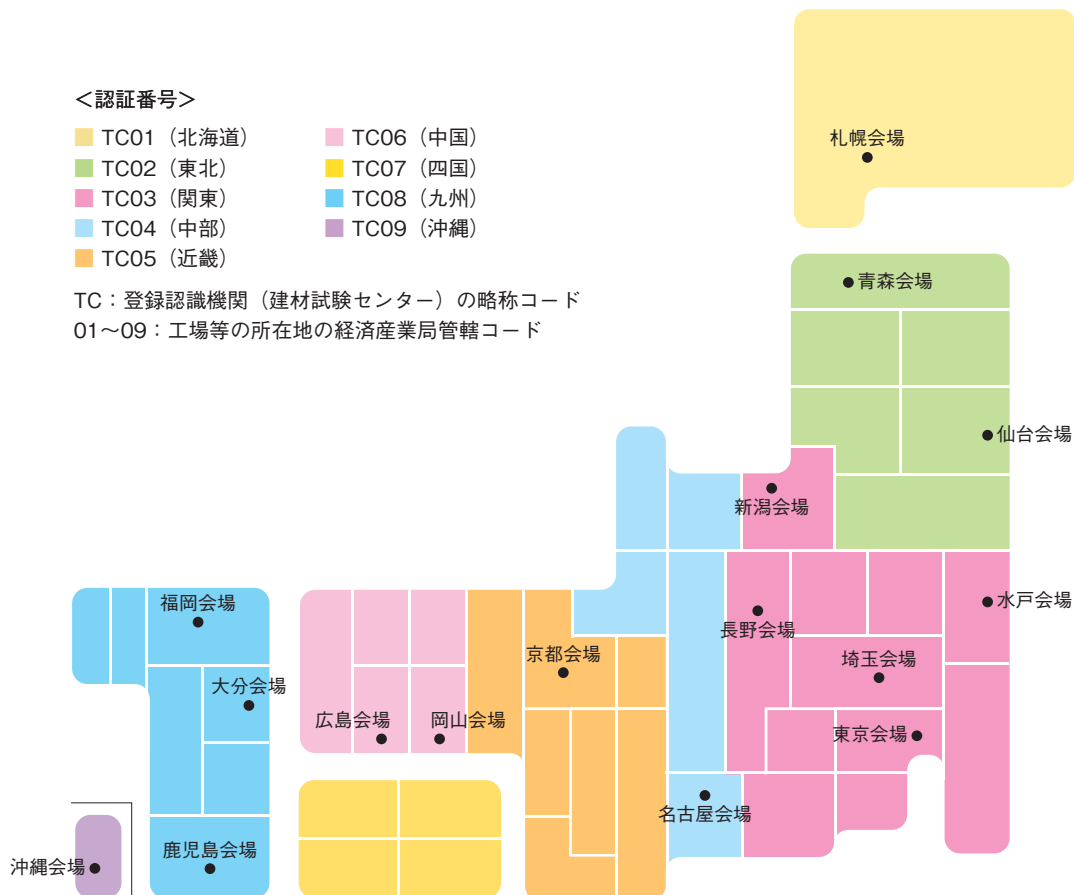


図1 JISセミナーの開催会場





写真1 JISセミナー開催状況

も90%以上でしたが、福岡会場では、セミナー当日に発生した九州北部豪雨の影響で会場に来ることができなかった事業者が多く、出席率は83%にとどまりました。

アンケート回収率は、各会場バラツキが認められますが、概ね各会場とも50%以上であり、全体としては58%でした。昨年度までのアンケート回収率は30%程度であり、今年度は例年の2倍近い回収率となっています。回収率向上の要因としては、回答方法および回収方法の変更が挙げられます。

アンケートの回答方法は、昨年度までは、設問の多くが記述式であったのに対して、今年度は、ほぼすべての設問を選択式に変更しました。

アンケートの回収方法は、昨年度までは、当日、会場での回収および後日、FAXによる回収を行っていました。今年度は、Webアンケートシステムを導入し、Web上でアンケートを作成し、セミナー終了後、参加者に対してメールなどで告知を行いWeb上で回答を行ってもらう方法に変更しました。これらの変更によって、セミナー参加者がスマートフォン等で回答でき、また、入力負担を極力減らせたことでアンケートに協力しやすくなり、回答率の増加に繋がったのではないかと考えられます。

### 3. 各質問項目の集計結果および分析結果

アンケートは9項目について質問を行いました。本稿では、その中から4項目について、集計結果および分析結果を示します。

#### 3.1 申込方法について

「申込方法について」は、5段階評価(とても満足、満足、普通、やや不満、不満)でアンケート調査を行いました。集計結果を図2に示します。

図2によると、満足度(とても満足+満足)は86%と高い数字を示す結果となりました。申込方法は、昨年度より、セミナー運営・管理システムを導入し、webフォームから申込を行うことで、受付管理、受講票発行などのセミナー運営・管理に関わる煩雑な作業を自動化し、システム

表1 申込者数、出席者数、出席率、アンケート回答者数およびアンケート回収率の関係

会場名	申込者数 (名)	出席者数 (名)	出席率 (%)	アンケート	
				回答者数 (名)	回答率 (%)
札幌	199	182	91.5	100	54.9
青森	45	45	100	21	46.7
仙台	201	196	97.5	107	54.6
水戸	56	54	96.4	34	63.0
東京	297	287	96.6	166	57.8
埼玉	294	268	91.1	160	59.7
長野	97	93	95.9	64	68.8
新潟	66	65	98.5	33	50.8
名古屋	186	175	94.1	88	50.3
京都	94	87	92.6	61	70.1
岡山	88	83	94.3	52	62.7
広島	124	118	95.2	81	68.6
福岡	172	142	82.6	84	59.2
大分	43	41	95.3	27	65.9
鹿児島	61	59	96.7	34	57.6
沖縄	40	38	95.0	13	34.2
合計	2063	1933	93.7	1125	58.2

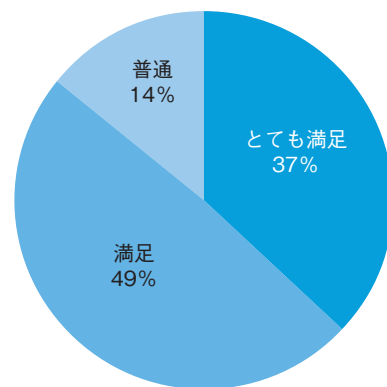


図2 申込方法について

を活用して申込状況を常に把握することが可能となりました。また、未申込者へのフォロー、開催直前のお知らせメールやサンキューメールの自動化など、事業者に対して手厚いフォローが可能となりました。昨年度は、運用開始初年度ということもあり申込方法の変更に伴う問合せ等が多数ありましたが、今年度は大きな問題もなく、申込時の手間削減や事業者に対するフォローが高い評価につながったと考えられます。

#### 3.2 会場について

「会場について」は、5段階評価(とても満足、満足、普通、やや不満、不満)でアンケート調査を行いました。集

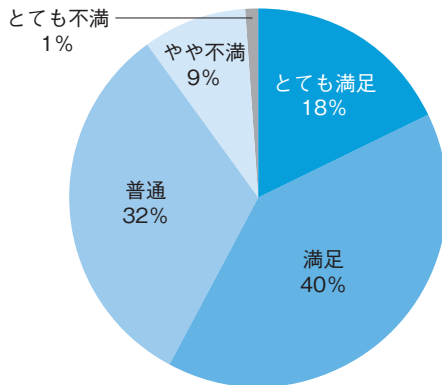


図3 会場について

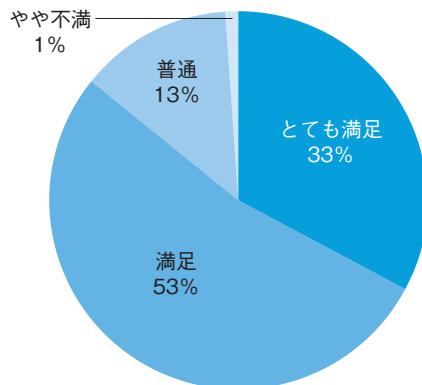


図4 テキストについて

計結果を図3に示します。図3によると、10%の回答者が会場について不満を感じていたという結果になりました。会場別にみると、低い評価（不満+とても不満）が10%を超えた会場は、札幌会場、東京会場、名古屋会場、京都会場、福岡会場および大分会場の6会場で、主な意見は下記のとおりとなっています。

- ・札幌会場……会場が狭かった。
- ・東京会場……会場が狭かった。音響設備が悪く、講義が聞き取りづらかった。
- ・名古屋会場…寒かった。乗換えが不便であった。
- ・京都会場……会場の場所が駅から遠かった。
- ・福岡会場……座席の前後の間隔が狭かった。スクリーンが小さく、見づらかった。
- ・大分会場……会場に駐車場がなかった。

会場が狭かったという意見が多かった札幌会場および東京会場は、収容人数をみると札幌会場：200名、東京会場：300名と他会場と比較して狭い会場ではありませんが、出席者が多く収容可能人数ぎりぎりの出席者数であったため、会場が狭く感じられたと思われます。来年度以降、収容人数に余裕がある会場への変更について検討する必要があると考えています。

京都会場および福岡会場は、昨年度まで使用していた会場が日程の都合上使用できず、今回初めて使用した会場

でした。京都会場は、主要駅である京都駅からバスで20分程度要するため、交通アクセスに対する不満が低い評価に繋がったと考えられます。多くの人が会場に不満を感じていたため、来年度以降、従来使用していた会場に戻すことも考慮すると、セミナーの予定を早期に決定し、会場を早急に確保する必要があると考えています。

また、募集人数の多い会場では、「机がほしかった」という意見が共通して挙げられていました。募集人数が100名程度の会場は、テーブルと椅子を配置したスクール形式の会場であり、参加者がメモを取ることができましたが、募集人数の多い会場はテーブルを置かず椅子のみを配置したシアター形式の会場になってしまい、メモを取りづらかったことからこのような意見が多く挙げられたと思われます。収容人数が多く、かつスクール形式の会場はほとんど無いため、この要望に応えることは難しいですが、何かよい対策がないか検討したいと考えています。

### 3.3 テキストについて

「テキストについて」は、5段階評価（とても満足、満足、普通、やや不満、不満）でアンケート調査を行いました。集計結果を図4に示します。

図4によると、満足度は86%と高い数字を示しており、回答者の多くがテキストの内容に満足しているという結果となりました。やや不満という意見が1%あり、その理由としては、1ページに4スライドを掲載しているため「テキストの文字が小さくて見えない」という意見でした。来年度以降、1ページに2スライドの掲載様式等にするなど資料作成の工夫を検討する必要があると考えています。

### 3.4 講義の中でよかった内容について

「講義の中でよかった内容について」は、講義で説明を行った以下に示す8項目の中から、よかった項目を3項目以内で選択する方法でアンケート調査を行いました。集計結果を図5に示します。

- ・2016年度認証審査の総括
- ・JIS改正情報
- ・METIによる立入検査及び試買検査について
- ・指摘事項及び是正報告について
- ・品質管理責任者の職務について
- ・認証審査における良い事例
- ・維持審査の手順及び変更申請について
- ・その他

図5によると、「指摘事例及び是正報告について」が最も評価が高く、次いで「認証審査における良い事例」、「品質管理責任者の職務について」の順で評価が高い結果となりました。

「指摘事例及び是正報告について」は、審査でどのような指摘を受け、どのような是正措置を行ったのか、また、関連する品質管理のポイントを説明しており、直接審査に関連する内容であったため、回答者の最も関心のある項目

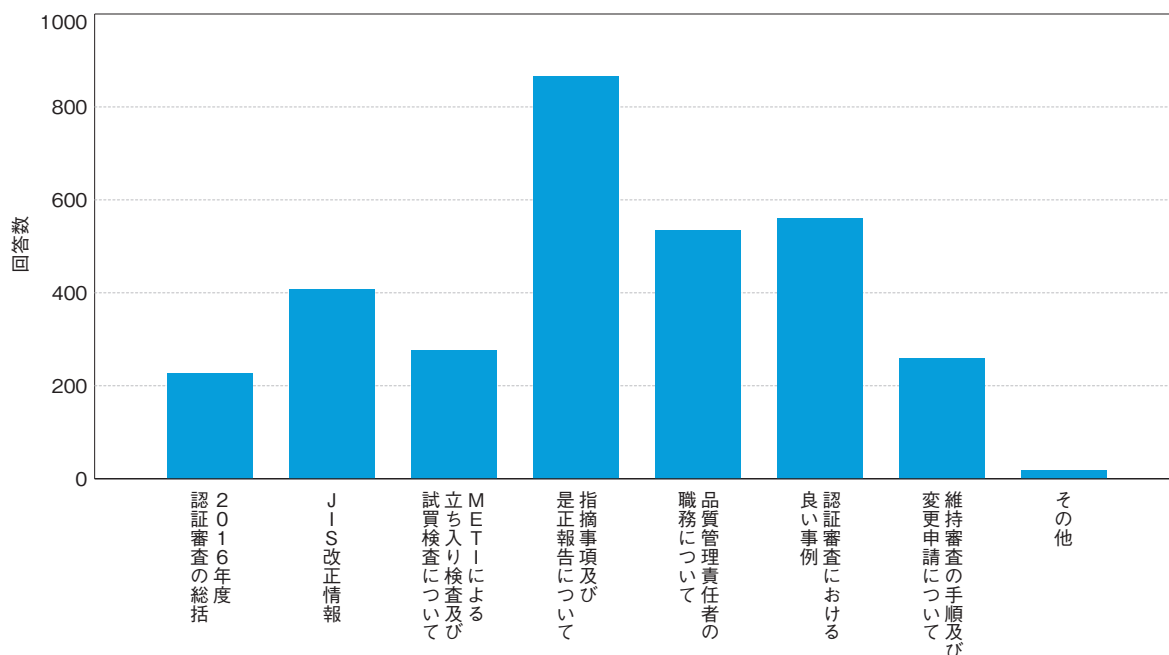


図5 講義の中でよかった内容について

であったと考えられます。アンケートのコメントとして「例示について具体的で、自身に置き換え考えさせられるものであった」や「今回の講義内容を今後の品質管理の推進に役立てたい」といった意見が寄せられました。

「認証審査における良い事例」は、「他事業者が行っている品質管理の情報を得る機会はなく、非常に貴重な機会であり、セミナーで紹介した事例を参考にして自工場でも取り入れたい」といった意見が寄せられました。

「品質管理責任者の職務について」は、品質管理責任者の9つの職務から毎年度1項目を取り上げて説明しており、今年度は6番目の職務である「就業者に対する社内標準化及び品質管理に関する教育訓練の推進」について説明を行いました。

「今後の社員教育の計画立案に際して、大変参考になった」や「品質管理責任者の職務を改めて認識する良い機会になっている」などのご意見や「他の認証機関のセミナーには無い内容であり、これからも継続して品質管理責任者の教育の場にしていただきたい」といった意見が寄せられました。

その他の項目についても、よかったという意見が多数寄せられており、参加者の知りたい情報を伝えることが出来たのではないかと考えています。

また、過去の品質管理責任者の職務に関する説明資料がほしいといったご意見や、品質管理責任者の職務についてのセミナーの開催を希望するご意見が多数寄せられており、今後、検討する必要があると考えています。

なお、「維持審査の手順及び変更申請について」の項目は、毎年セミナーで説明している内容ですが、多くの回答

者から評価されており、この背景として、品質管理責任者の世代交代が進んでいることが要因として挙げられるのではないかと考えられます。

#### 4. おわりに

アンケートでは、最後に「ご意見・ご要望」について自由に記述できるスペースを設けました。各会場とも、JISセミナーに参加して勉強になったという感謝の言葉が多数寄せられました。また、今年度から経済産業省主催のブロックセミナーの開催がなくなったため、JISセミナーに期待する声が多数寄せられました。

JISセミナーは、多くの認証事業者に認知され、認証事業者にとっては、JIS認証の最新情報を知る貴重な機会となっており、年間の教育訓練計画の一つとして採用している企業も多くあります。また、認証機関としては、重要な情報を伝達する機会として役立っています。いただいたご意見・ご要望を参考にして、来年度以降も質の高いJISセミナーを提供していきたいと考えています。

また、製品認証本部では、JISセミナー以外にも個別の依頼講座等の受付も行っております。興味のある方は、お気軽にお問い合わせください。

#### 【お問い合わせ先】

製品認証本部  
TEL : 03-3808-1124  
FAX : 03-3808-1128

# 業務効率化に対する取組みについて

製品認証本部 管理課 主幹

中里侑司

Yuji Nakazato

## 1. はじめに

製品認証本部では、2017年10月現在、2222件の事業者に対してJISマーク表示制度における認証業務を行っています。

取り扱っている情報として、企業情報や審査情報など多種多様に渡り、その数は膨大な量となっています。これらの情報管理として、2015年度より、新しい機能を取り入れた認証業務システム（以下、新システムという。）を構築し、運用を開始しました。

新システムは、それまで使用していた認証業務システム（以下、旧システムという。）では行うことが出来なかった情報の一元管理や期日管理の自動化などを取り入れたことによって、業務の遅延や着手漏れを防止する等、業務効率化に役立っています。本稿では、新システムの概要について紹介します。

## 2. 新システムの主な機能

新システムは、旧システムでは対応不可能であった機能を多数導入しました。その中から新たに導入した主な機能を以下に示します。

- (1) 認証事業者情報の一元管理化
- (2) 業務プロセスの見える化および期日管理の自動化
- (3) 帳票等の自動作成および自動送信機能
- (4) 経理業務の省力化および会計システムとの連動

## 3. 新たに導入した機能の概要

### 3.1 認証事業者情報の一元管理化

旧システムは、審査工程の日程管理に特化したものであり、認証審査員や審査書類は、担当者毎に個別ファイルを作成して管理していました。そのため、全体の流れが把握できず、業務に支障をきたすケースが多々ありました。そこで、新システムでは、これらの情報を新システム内に組み込み、すべての業務プロセスが一元管理できるシステムを構築しました。一元管理による業務改善のポイントとしては、重複管理に伴う転記作業を排除することによる情報

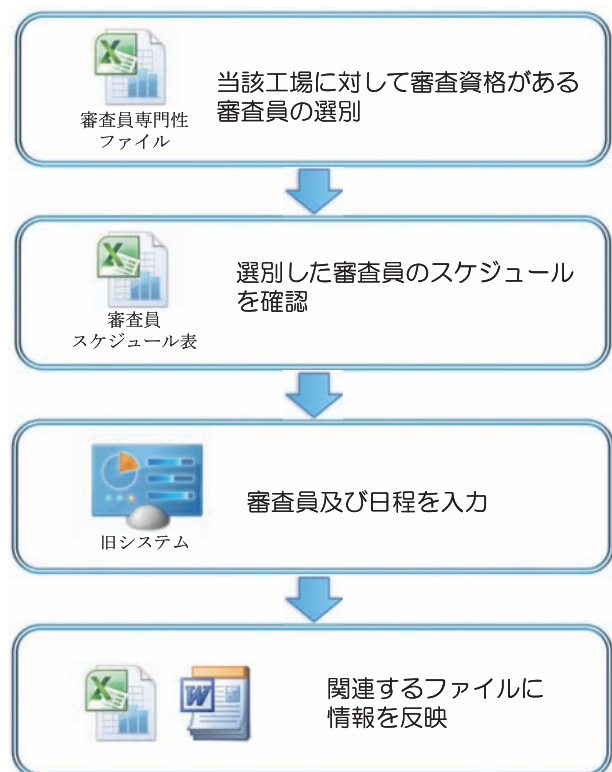


図1 旧システムにおける審査チーム編成フロー

の精度向上と維持管理の手間の低減が挙げられます。一例として、審査チームの編成作業について新旧システムの違いを示します。

旧システムでは、審査チームの編成を行うためには、図1に示すように複数の管理ファイルを使用して作業を行う必要があり、重複管理に伴う確認作業および転記作業に多くの時間を費やしていました。

一方、新システムでは、図2に示すように、チーム編成画面上に審査員の専門性やスケジュール等のファイルがリンクしており、審査可能な審査員を一工程で選出することができるようになりました。さらに、設定した情報が、関連するファイルすべてに反映されるようになり、旧システムでは複数の作業工程に分かれていたものが1つの工程で完了するシステムとなりました。

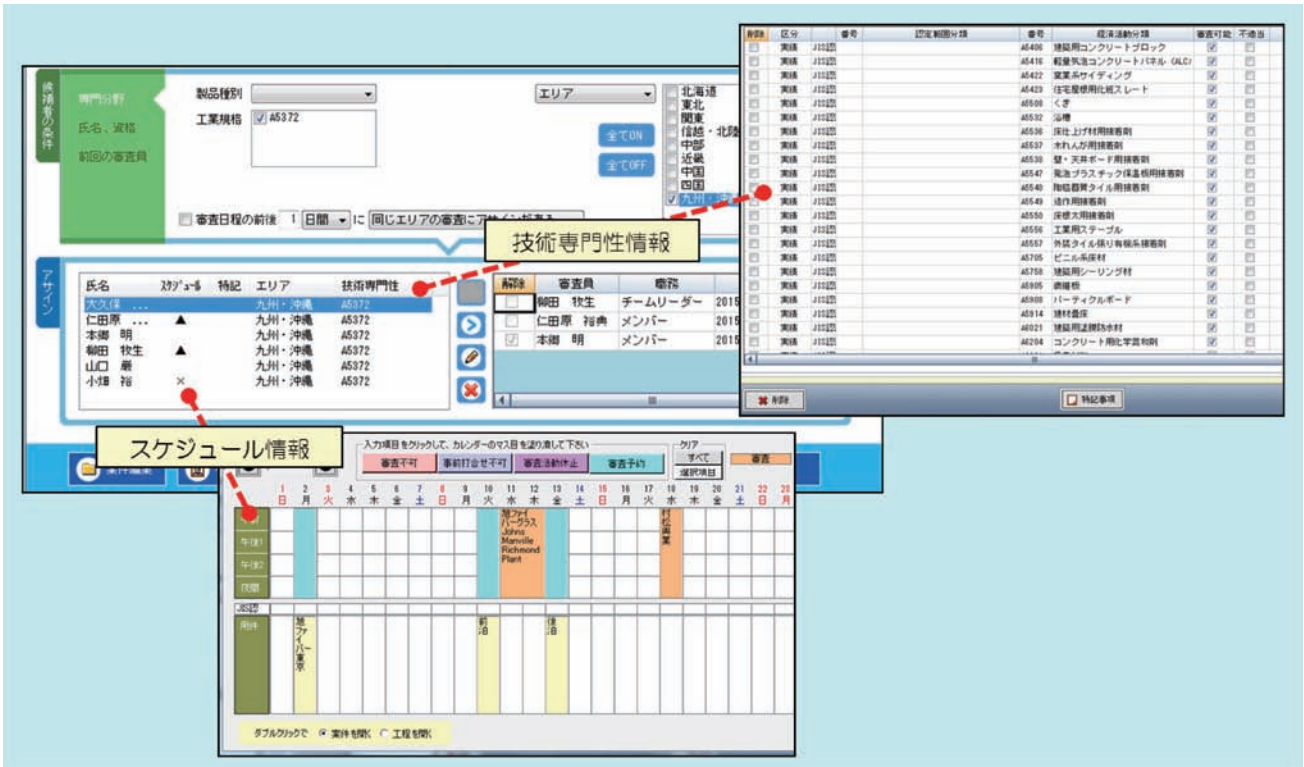


図2 新システムにおける審査チーム編成フロー

### 3.2 業務プロセスの見える化および期日管理の自動化

JIS 認証業務における業務プロセスは多種多様にわたり、1つの案件に対して複数の職員が関与しています。また、審査の受付から審査終了まで長期間にわたるものもあり、これらの進捗状況の管理が非常に重要となってきます。

旧システムでは、審査工程の日程管理はしていましたが、その他の工程では誰がいつ処理したのか等、進捗状況を確認する手段がありませんでした。そのため、業務の遅延や着手漏れ等の弊害が発生していました。

新システムでは、誰がどういった手順で、いつまでに作業を実施するのか等の業務フロー(図3参照)をテンプレート化し、このテンプレートをベースにして個々の案件毎に作業工程表(図4参照)を自動的に展開するシステムを構築しました。また、図5に示すように、各業務工程には期日期限を設定し、その工程が完了すると次工程の完了予定日が自動設定されるシステムを構築しました。これにより、実務担当者は作業工程表を確認することで、どの工程をいつまでに着手すればよいかひと目で把握できるようになりました。管理者は作業工程表を確認することで進捗状況を把握でき、業務プロセスの「見える化」を実現することができました。さらに、設定期日までに処理が完了していない業務があった場合、システムから警告されるアラート機能(図5参照)を設け、業務の遅延や着手漏れの早期検出を可能としました。

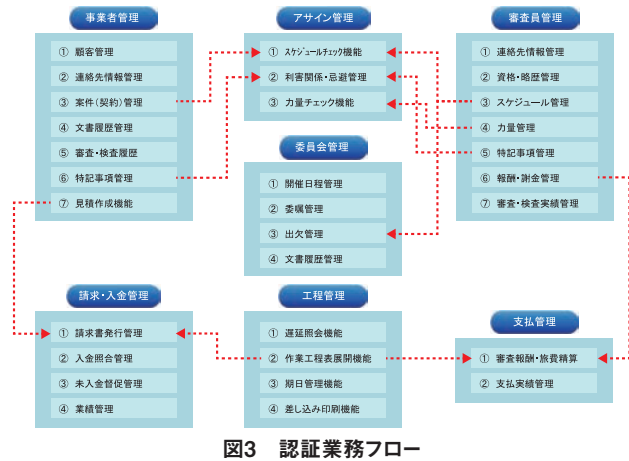


図3 認証業務フロー

The screenshot shows a detailed work order table with columns for '作業名' (Task Name), '担当者' (Personnel), '手元日' (Start Date), and '期日' (End Date). A callout box on the right indicates '審査のお知らせ' (Review Notice) and '請求処理' (Request Processing), pointing to specific rows in the table.

図4 新システムによる作業工程表

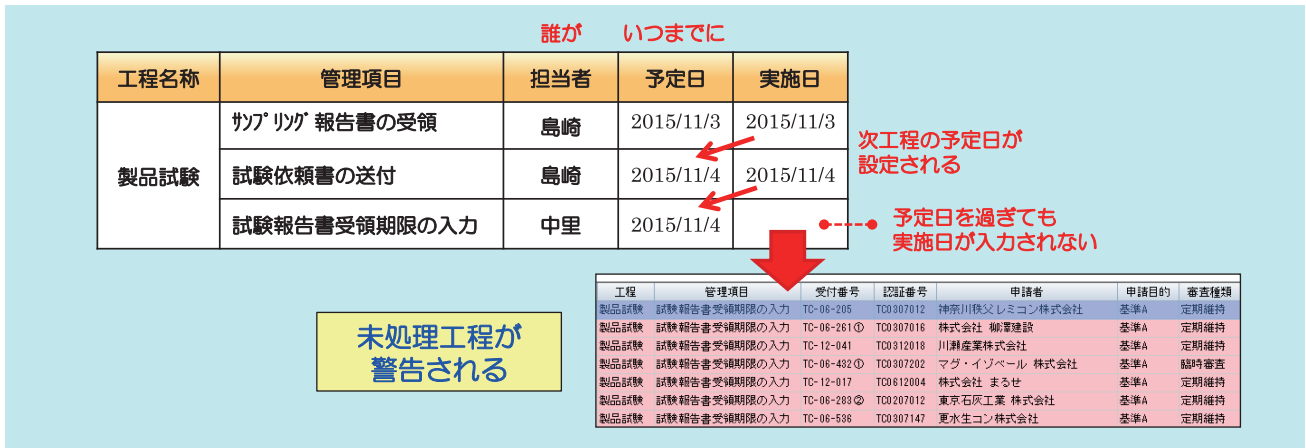


図5 期日管理の自動化の概要

表1 実施連絡工程で使用する審査書類の一例

管理項目	帳票名
維持実施連絡書の送付	維持審査実施連絡書
	維持審査実施連絡回答書
維持審査料の請求書作成・送付	請求書
	維持審査のお知らせ
審査員選任連絡書の送付	審査員選任連絡書
実施計画書類の審査員への送付	オープニング会議議事次第
	クロージング会議議事次第
	工場審査結果報告書の雛形
	審査報告書の雛形
	製品試験結果報告書（立会試験用）
	実施計画書
	工程表様式
サンプリング実施報告書の雛形	
実施計画書類の申請者への送付	実施通知書

### 3.3 帳票等の自動作成および自動送信機能

JIS 認証業務では、多くの工程で多くの種類の審査書類を使用しています。表1に審査の実施連絡工程で使用する審査書類の一例を示します。これらの帳票の処理としては、「帳票を作成」→「認証事業者または認証審査員に送付」→「関連ファイルにファイリング」という作業が生じます。旧システムでは、これらの処理を審査案件ごとにすべて手作業で行っていました。この業務を改善するため、新システムでは、帳票処理作業の自動化を構築しました。工程管理表に実施日を入力すると、その工程に必要な帳票が自動出力され、認証事業者または認証審査員に自動送信され、関連ファイルに自動ファイリングされる機能を追加しました（図6参照）。これによって、帳票の作成、送付およびファイリング作業工程における業務所要時間の大幅な短縮が可能となりました。

### 3.4 経理業務の省力化および会計システムとの連動

経理業務では、個々の案件の会計処理を行う旧システムと経理伝票等の作成を行う会計システムの2つのシステム



図6 帳票処理作業の自動化の概要



図7 経理伝票処理の自動化の概要

を使用していました。そのため、日々の業務である経理伝票の作成の際は、旧システムに入力した情報を会計システムにも入力するという重複管理に伴う二重処理を行っていました。この業務改善として、新システムでは、新システム上で入力したデータを会計システムにコンバートし、経理伝票上に自動的に入力される機能を構築しました（図7参照）。この経理伝票の自動作成機能によって、会計システム上での金額、コード番号および摘要欄の入力作業が不要となり、入力ミスの削減および業務の省力化を得ることができました。

また、経理処理を行う際、様々なデータを抽出し作業していますが、この抽出工程の簡略化を行いました。旧システムでは、支払や請求金額の算出の際は、旧システムのデータをMicrosoft Accessを使用してデータベース化し、Microsoft Excelファイルに出力した後、必要項目を追加する等の処理を行っていました。新システムでは、専用コマンドを設定し、クリックするだけで必要な様式のExcelファイルが出力され、いままですべて手作業で調べていた情報も記載されているなど業務所要時間の大幅な短縮が可能となりました。

#### 4. おわりに

新システムの導入による業務効率化のポイントをまとめると以下のとおりとなります。

- 1) 一元管理によるデータの集約化および共有化によって、重複入力による負荷およびミスが削減された。
- 2) 作業の進捗状況が明白となり、業務の遅延や着手漏れ

防止等につながり、何か問題が発生した際の原因追求が容易になるなど業務プロセスの「見える化」を実現した。

- 3) 誰がどんなデータを入力し、出力するのかがシステムにより規定されるため、個人的な能力で業務が動き、特定の人がいなくなると周囲の業務が停滞するといった事がなくなり、業務の標準化が可能となった。
- 4) 煩雑だった作業が標準化され、手作業や複数のExcelファイルから数字を集めてきて集計することがなくなり、作業時間の短縮につながった。

新システムには、本稿で説明した機能の他にも数多くの新機能を導入しています。例えば、審査案件の検索機能では、ある特定の条件に対して該当する企業を検索することが可能となり、さまざまな資料作成に役立っています。文章管理機能では、自動格納された帳票類の一覧が確認でき、誰がいつ処理を行ったのか明確になりました。このように新システムの導入によって、多くの時間およびコストの削減が可能となり、業務効率化に貢献しています。今回導入した新システムを活用することで、より正確で、より効率的な運営を行い、顧客サービスの向上を推し進めたいと考えています。

## 促進試験による発泡プラスチック系断熱材の長期性能評価

フェノールフォーム断熱材の  
長期断熱性能推定に関する検討

## 1. はじめに

省エネルギー社会の実現とスマートで柔軟な消費活動を  
実現するために、規制の必要性や程度、バランス等を十分に  
勘案しながら、2020年までに新築住宅・建築物について  
段階的に省エネルギー基準の適合を義務化することが閣議  
決定された<sup>1)、2)</sup>。ここで、省エネルギー基準において、  
建物外皮の断熱性能は、暖冷房における設備機器のエネル  
ギー消費量に影響を与えるため、重要な位置づけとなる。

建物外皮の断熱性能は、外壁・屋根・床などの中に施工  
される断熱材、開口部に施工される建具(窓・ドア)および  
ガラスなどの建材によって決定される。住宅建築物の適切  
な断熱化の促進および省エネルギー基準の適合義務化に向  
けた「建材・機器の性能・品質の確保・向上」の作業の一つ  
として各種断熱材の規程の統合化が図られ、2014年に「建  
築用断熱材」としてJIS A 9521が制定された<sup>3)</sup>。一方、住  
宅・建築物の高断熱化、長寿命化を促す社会背景から、断  
熱材の長期断熱性能を統一的な方法で測定・評価し、その  
性能を適正に表示することが求められているが、同時期の  
2014年にJIS A 1486(発泡プラスチック系断熱材の熱抵抗  
の長期変化促進試験方法)<sup>4)</sup>が制定されたこともあり、JIS  
A 9521原案作成の審議過程では長期性能についての十分  
な科学的根拠を今後明確にすることとし、長期性能に関す  
る規定は見送られた。したがって、現時点では、断熱材の  
JISにおける熱的性能は断熱材の製造業者での工場出荷時  
の性能を規定化していることとなる。また、省エネルギー  
基準などに関わるエネルギー負荷計算においてもこの性能  
値を用いるように運用されている。

断熱材の長期性能に関する検討事例としては、平成17  
年度～19年度に実施されたNEDO調査の報告<sup>5)</sup>が挙げら  
れる。この調査では、断熱材の性能と劣化の要因との関係  
が体系的に整理されており、長期性能の評価方法の考え方  
として、発泡プラスチック断熱材は発泡ガスの放散による  
性能変化の影響を受けるため“経年変化を考慮する”と整  
理している。

本報告は、JIS A 1486に基づく促進試験を実施すること

により、発泡ガスの放散による影響を受ける断熱材の長期  
断熱性能を評価したものである。なお、JIS A 1486では、  
面材などの被覆層を含む断熱材に関して解析的に経年変化  
を推定する手法が示されているが、解析に用いるパラメー  
タが多く、これらパラメータを適切に評価する手法が構築  
されていないことも課題として残されているため、被覆層  
を含む断熱材の評価に関しても検討を行った。

## 2. 試験の概要

試験はJIS A 1486に基づき、製品から薄くスライスし  
た試験片を用いることにより、芯材内部のガスの置換を促  
進させ、経年劣化を短期間で評価するものである。試験の  
要因と水準を表1に、試験片の概要を表2に示す。

JISでは、製品から芯材を約10mmの厚さにスライスし  
て切り出したものを試験片として用いることになってい

表1 要因と水準

要因	水準
面材の有無	有、無(比較用)
芯材の厚さ	9mm、18mm
測定時期(養生後の経過時間)	0日～12ヶ月

表2 試験片の概要

名称	フェノールフォーム保温板				
商品名	ネオマフォーム [旭化成建材㈱]				
材質	芯材：フェノールフォーム 面材：不織布				
面材の有無	有(両面)	無	無		
寸法	200mm×200mm				
厚さ	9mm	9mm <sup>a)</sup>	18mm <sup>a)</sup>		
数量	2体	2体	1体		
試験片番号	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5

注 a) 厚さ50mmの製品の中央部から芯材のみを切り出した。



表3 測定実施時期と試験片との組み合わせ

試験片番号	No.1、No.2	No.3、No.4、No.5
面材の有無	有	無(比較用)
測定時期 <sup>a)</sup> (養生後の経過時間)	0日(初期) <sup>b)</sup>	○
	1日	○
	1週	○
	2週	—
	4週	○
	2ヶ月	—
	4ヶ月	○
	6ヶ月	—
	8ヶ月	○
	10ヶ月	—
	12ヶ月	○

注 a) 記号 ○:測定、—:測定なし

注 b) 製造後1週間以内に建材試験センター中央試験所に搬入され、搬入後に測定を開始し、その時を基点(0日)とした。

る。本報告では、芯材を9mmの厚さに切り出した芯材を試験片として用い、この試験片と同じ厚さの面材付き製品を試験に供することにより、面材の有無による発泡ガスの放散による影響を検討した。また、芯材を18mmの厚さに切り出した試験片も試験に供することにより、芯材の厚さの違いによる発泡ガス放散の影響を検討した。

なお、本報告において試験片に「面材：無」の記載や、面材無しの評価データを記載しているが、今回の評価対象である「ネオマフォーム」は全て面材付きの製品であり、面材無しは、当該製品を評価するために比較用として面材を取り除いた状態で測定したものである。

試験は、JIS A 1486の5.1(試験方法A—芯材の断熱性の経時変化を測定するための試験方法)に準じて行った。試験手順を以下に示す。

- ①搬入直後の試験片の初期熱抵抗および初期熱伝導率を、JIS A 1412-2 [熱絶縁材の熱抵抗及び熱伝導率の測定方法—第2部：熱流計法(HFM法)]に従って測定した。なお、平均温度は23℃とした。
- ②手順①後の試験片を、温度23±2℃、相対湿度50±5%の雰囲気下で状態調節し、表3に示す測定時期に①と同様の方法により熱抵抗および熱伝導率を測定した。
- ③測定が終了した試験片は次の測定まで温度23±2℃、相対湿度50±5%の雰囲気下で状態調節した。この手順②と手順③を表3に示す測定間隔で繰り返し実施した。

### 3. 試験結果

今回の測定に使用した試験片の概要を表4に示す。また、熱伝導率、熱抵抗の相対熱抵抗比の測定結果を表5～表7および図1～図3に示す。

表4 測定を行った試験片の概要(測定時期0日の結果)

試験片番号	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
面材	有	有	無	無	無
寸法(mm)	200×200				
厚さ(mm)	9.23 <sup>a)</sup>	9.25 <sup>a)</sup>	9.21	9.15	16.28
密度(kg/m <sup>3</sup> )	35.6 <sup>a)</sup>	36.1 <sup>a)</sup>	26.0	26.3	26.3

注 a) 面材を含んだ値

表5 熱伝導率λの測定結果 [単位：W/(m・K)]

経過時間(日)	試験片番号				
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
0	0.0186	0.0185	0.0184	0.0189	0.0184
1	0.0188	0.0186	0.0188	0.0193	0.0187
7	0.0188	0.0187	0.0192	0.0197	0.0189
14	—	—	0.0195	0.0200	0.0191
28	0.0191	0.0189	0.0200	0.0204	0.0193
56	—	—	0.0205	0.0210	0.0196
119	0.0198	0.0193	0.0211	0.0217	0.0200
182	—	—	0.0215	0.0221	0.0203
245	0.0202	0.0199	0.0218	0.0225	0.0205
301	—	—	0.0222	0.0227	0.0204
364	0.0206	0.0203	0.0225	0.0231	0.0210

表6 熱抵抗Rの測定結果 [単位：(m<sup>2</sup>・K)/W]

経過時間(日)	試験片番号				
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
0	0.495	0.499	0.502	0.484	0.886
1	0.491	0.496	0.489	0.475	0.869
7	0.490	0.494	0.480	0.465	0.861
14	—	—	0.472	0.457	0.852
28	0.482	0.491	0.461	0.449	0.844
56	—	—	0.450	0.435	0.829
119	0.467	0.480	0.437	0.422	0.813
182	—	—	0.428	0.414	0.802
245	0.458	0.466	0.422	0.406	0.793
301	—	—	0.416	0.404	0.798
364	0.449	0.456	0.410	0.397	0.775

表7 相対熱抵抗比R<sub>t</sub>/R<sub>0</sub>の結果

経過時間(日)	試験片番号				
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
1	0.992	0.994	0.974	0.981	0.981
7	0.990	0.990	0.956	0.961	0.972
14	—	—	0.940	0.944	0.962
28	0.974	0.984	0.918	0.928	0.953
56	—	—	0.896	0.899	0.936
119	0.943	0.962	0.871	0.872	0.918
182	—	—	0.853	0.855	0.905
245	0.925	0.934	0.841	0.839	0.895
301	—	—	0.829	0.835	0.901
364	0.907	0.914	0.817	0.820	0.875

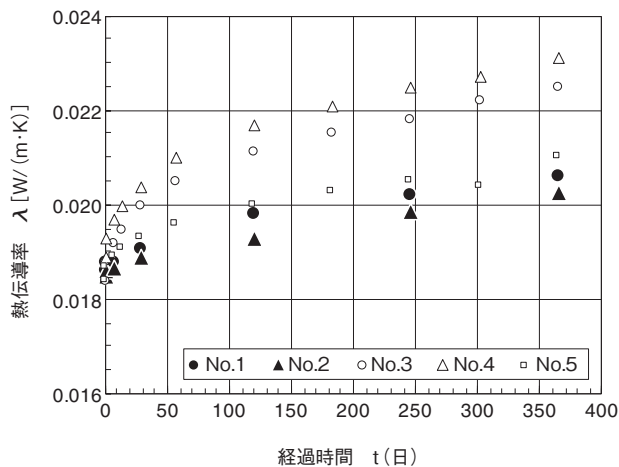


図1 経過時間と熱伝導率の関係

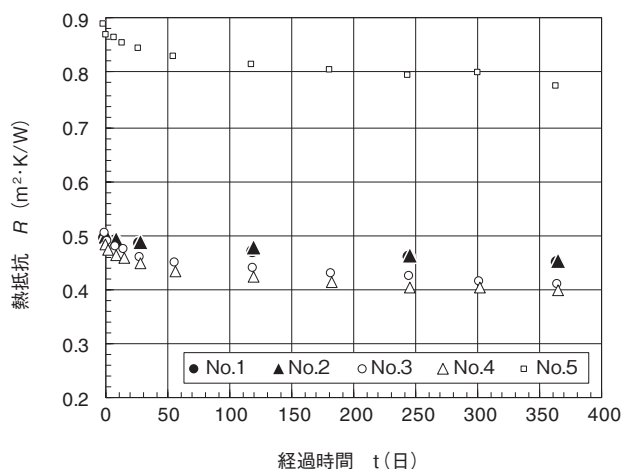


図2 経過時間と熱抵抗の関係

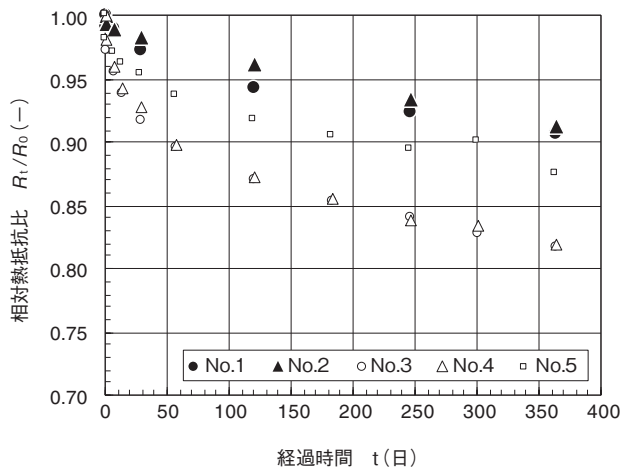


図3 経過時間と相対熱抵抗比の関係

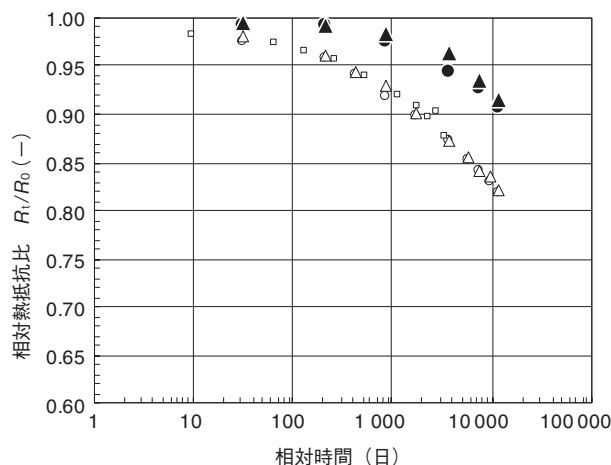
## 4. 長期性能の推定に関する検討

### 4.1 厚さ50mmの製品における長期熱抵抗および熱伝導率の推定方法の概要

#### (1) 25年後における熱抵抗および熱伝導率

測定結果から JIS A 1486 の手順で算出した相対時間と、相対熱抵抗比の関係を図4に示す。図4の測定結果から得られる相対熱抵抗比  $R_t/R_0$  と時間対数との関係は、JIS A 1486 に示される傾向(図5)と異なる挙動を示した。また、一次段階から二次段階に変化する明確な遷移点を得ることができない結果となった。

一般的に、芯材の空隙に存在する発泡ガスと比較して空気(酸素または窒素など)の拡散係数は大きいため、初期に芯材表層部の空隙に存在する発泡ガスとの置換が起こる(一次段階)。一方、芯材の発泡ガスは空気より拡散係数が



注) 製品を厚さ50mmとしたスケールリング係数を用いて相対時間を算出

図4 相対時間と相対熱抵抗比の関係

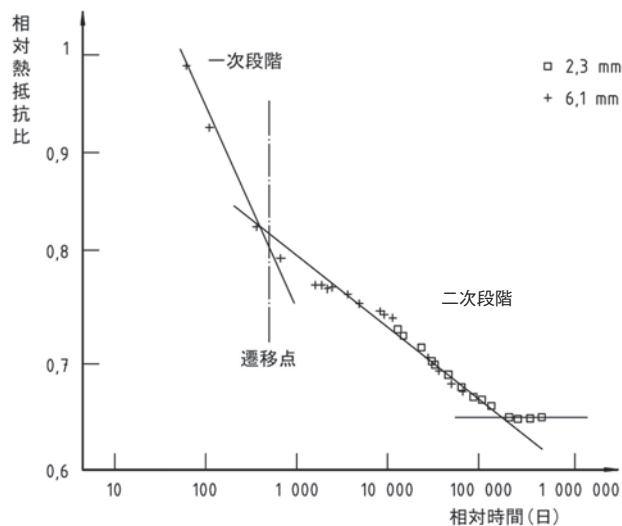


図5 JIS A 1486 に示される相対熱抵抗比の例<sup>4)</sup>

小さいため、芯材の発泡ガスは拡散する速度が遅く、時間をかけてゆっくりと芯材の外側の空気とのガス置換が起こる。このため、発泡ガスの拡散が熱伝導率・熱抵抗へ与える影響は遅れて発生する（二次段階）。今回、対象とするフェノールフォーム断熱材は内部に存在する空隙が緻密であり、また、芯材の中央部から表層部へいくにしたがって空隙が小さくなる特性（芯材の樹脂密度が高くなる傾向）をもつ。このため、一様な芯材（発泡体）を想定したJISの評価方法では適切に表現できなかつたと考えられる。

そこで、今回の結果は一次段階および二次段階が明確に発生しない傾向のため、芯材の発泡ガスと空気との置換が初期からある一様な速度で発生する一次拡散モデルと想定し、また、芯材の厚さと、面材の有無によってガスの拡散が影響を受けていることに着目し、これらをパラメータに取り入れた簡易的なモデルを構築して評価を行った。

今回評価に用いた実験式を式(1)～式(4)に示す。芯材内部の発泡ガスが空気と置換する拡散速度は、熱伝導率の変化の速度を表現する係数 $B$ として式(2)の関数で表現した。また、この係数 $B$ は、芯材の厚さと面材により決定されるモデルとした。

式(1)～式(4)を用いて25年後の熱伝導率を推定し、また、式(5)を用いて熱抵抗を算出した。ここでは、測定で得られた熱伝導率の経時変化から式(2)～式(4)の各実験定数を逆解析により同定し、長期性能を推定した。

$$\lambda(t) = \lambda_0 + \Delta\lambda(t) \quad (1)$$

$$\Delta\lambda(t) = A [1 - \exp(-Bt^c)] \quad (2)$$

$$B = \frac{1}{\frac{1}{a} + \frac{d}{\beta}} \quad (3)$$

$$\lambda(\infty) = \lambda_0 + A \quad (4)$$

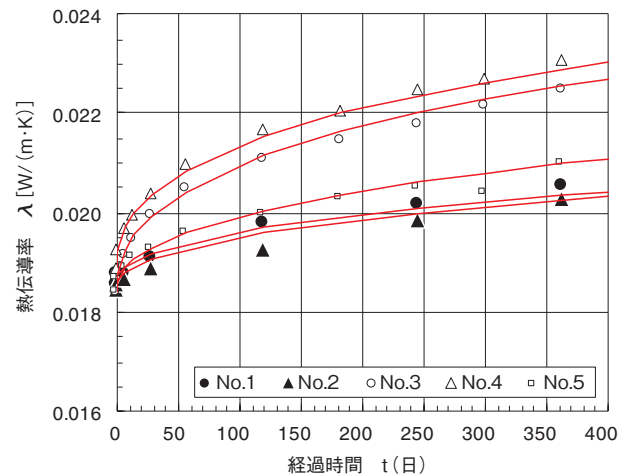
$$R_t = \frac{d_{50}}{\lambda(t)} \quad (5)$$

ここに、

- $\lambda(t)$  : 経過 $t$ 日後の熱伝導率 [W/(m·K)]
- $\lambda_0$  : 熱伝導率の初期値 [W/(m·K)]
- $\Delta\lambda(t)$  : 経過 $t$ 日後の熱伝導率の増加分 [W/(m·K)]
- $\lambda(\infty)$  : 熱伝導率の終局値 [W/(m·K)]
- $t$  : 経過時間(日)
- $A$  : 熱伝導率増加分の終局値 [W/(m·K)]
- $B$  : 実験定数(熱伝導率増加の速度)
- $C$  : 実験定数
- $a$  : 実験定数(面材のガス拡散に関連する係数)  
(面材がない場合は、 $1/a = 0$ )
- $\beta$  : 実験定数(芯材のガス拡散に関連する係数)

- $d$  : 厚さ(m)
- $R_t$  : 経過 $t$ 日後の熱抵抗 ( $m^2 \cdot K/W$ )
- $d_{50}$  : 厚さ(m)  
(ここでは、0.050m (= 50mm)と設定)

測定結果と逆解析結果の状況を図6に、同定した係数の一覧を表8に示す。なお、逆解析を行う際、熱伝導率の終局値は文献5)～文献7)を参考に、ここでは $\lambda(\infty) = 0.030$  [W/(m·K)]と設定した。



注) マーク:測定結果、実線:逆解析結果

図6 各条件における測定結果と逆解析結果の状況

表8 逆解析により同定した実験定数の一覧

項目	結果
式(2)の実験定数 $C$	0.446
式(3)の実験定数 $1/a$	$1/(19.3 \times 10^{-3})$
式(3)の実験定数 $\beta$	$2.95 \times 10^{-4}$

## (2) 25年間における平均熱抵抗および熱伝導率

JIS A 1486附属書AのA.2(平均熱抵抗値の算出)に基づき、下記に示す式(6)を用いて25年間における平均熱抵抗を算出した。このとき、経過 $t$ 日後の熱抵抗 $R_t$ は、前述の式(1)を用いて経過 $t$ 日後の熱伝導率を求めた後、下記に示す式(7)を用いて算出した。

また、推定結果によって得られた平均熱抵抗 $R_{av,n}$ から式(8)を用いて平均熱伝導率 $\lambda_{av,n}$ を算出した。

$$R_{av,n} = \frac{\sum R_t}{n} \quad (6)$$

$$R_t = \frac{d_{50}}{\lambda(t)} \quad (7)$$

$$\lambda_{av,n} = \frac{d_{50}}{R_{av,n}} \quad (8)$$

ここに、

$R_{av,n}$  : 経年変化  $n$  日間の平均熱抵抗 ( $m^2 \cdot K/W$ )

$R_t$  : 経過  $t$  日後の熱抵抗 ( $m^2 \cdot K/W$ )

$\lambda(t)$  : 経過  $t$  日後の熱伝導率 [ $W/(m \cdot K)$ ]

(式(1)により算出)

$\lambda_{av,n}$  : 経年変化  $n$  日間の平均熱伝導率 [ $W/(m \cdot K)$ ]

$n$  : 経年変化期間の日数 (日)

$t$  : 経過時間 (日)

$d_{50}$  : 厚さ (m)

(ここでは、0.050m (= 50mm) と設定)

#### 4.2 厚さ50mmの製品における長期熱抵抗 および熱伝導率の推定結果

##### (1) 25年後における熱抵抗および熱伝導率

厚さ50mmの製品における熱伝導率および熱抵抗の長期性能の推定に用いた各係数の一覧を表9に示す。ここでは、面材の有・無の二つの条件について、測定結果から得られた熱伝導率の初期値および前述の各実験定数を使用して、推定を行った。なお、熱伝導率の終局値は、表8の各実験定数を求めるときに設定した条件と同じ数値 ( $\lambda(\infty) = 0.030$  [ $W/(m \cdot K)$ ]) とした。

厚さ50mmの製品における熱伝導率および熱抵抗の長期性能の推定結果を表10、図7および図8に示す。

##### (2) 25年間における平均熱抵抗および平均熱伝導率

厚さ50mmの製品における経年変化期間における平均熱抵抗および平均熱伝導率の推定結果を表11に示す。

表9 長期性能の推定に用いた各係数の一覧

面材の有無		有	無 (比較用)
熱伝導率の初期値 [ $W/(m \cdot K)$ ]	$\lambda_0$	0.0186 <sup>a)</sup>	0.0186 <sup>b)</sup>
熱伝導率の終局値 [ $W/(m \cdot K)$ ]	$\lambda(\infty)$	0.030 <sup>c)</sup>	0.030 <sup>c)</sup>
熱伝導率増加分の 終局値 [ $W/(m \cdot K)$ ]	$A$	0.0114	0.0114
式(2)の実験定数 <sup>d)</sup>	$C$	0.446	0.446
式(3)の実験定数 <sup>d)</sup>	$1/\alpha$	$1/(19.3 \times 10^{-3})$	0 <sup>e)</sup>
式(3)の実験定数 <sup>d)</sup>	$\beta$	$2.95 \times 10^{-4}$	$2.95 \times 10^{-4}$
製品の厚さ (m)	$d$	0.050	0.050

注 a) 試験片番号No.1およびNo.2の経過時間0日における測定結果の平均値  
 b) 試験片番号No.3、No.4およびNo.5の経過時間0日における測定結果の平均値  
 c) 表8の各実験定数を求めるときに設定した条件と同じ数値  
 d) 表8の結果より  
 e) 面材がないため  $1/\alpha = 0$  と設定

表10 熱伝導率および熱抵抗の推定結果  
(厚さ50mmの製品の場合)

経過時間 (年)	面材：有		面材：無 (比較用)	
	熱伝導率 [ $W/(m \cdot K)$ ]	熱抵抗 ( $m^2 \cdot K/W$ )	熱伝導率 [ $W/(m \cdot K)$ ]	熱抵抗 ( $m^2 \cdot K/W$ )
0	0.0186 <sup>a)</sup>	2.688	0.0186 <sup>b)</sup>	2.688
1	0.01929	2.592	0.01950	2.564
5	0.01998	2.503	0.02036	2.456
10	0.02043	2.447	0.02093	2.389
15	0.02076	2.408	0.02133	2.344
20	0.02102	2.379	0.02165	2.309
25	0.02124	2.354	0.02192	2.281

注 a) 試験片番号No.1およびNo.2の経過時間0日における測定結果の平均値  
 b) 試験片番号No.3、No.4およびNo.5の経過時間0日における測定結果の平均値  
 備考

1) 推定結果の数値を有効数字4桁で表示。4桁目は参考値。  
 2) 熱抵抗は、熱伝導率の推定結果と厚さ50mmから算出(式(5)参照)。

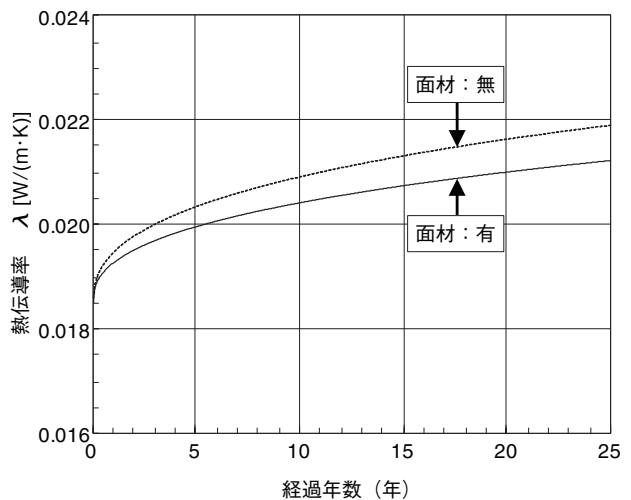


図7 厚さ50mmの製品における熱伝導率の推定結果

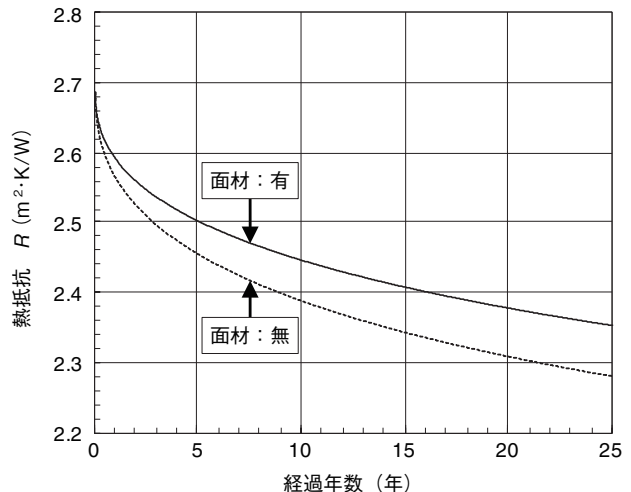


図8 厚さ50mmの製品における熱抵抗の推定結果

表11 経年変化期間における平均熱抵抗および平均熱伝導率の推定結果(厚さ50mmの製品の場合)

経年変化期間(年)	面材：有		面材：無(比較用)	
	平均熱伝導率 [W/(m·K)]	平均熱抵抗 (m <sup>2</sup> ·K/W)	平均熱伝導率 [W/(m·K)]	平均熱抵抗 (m <sup>2</sup> ·K/W)
1	0.01908	2.620	0.01922	2.601
5	0.01956	2.556	0.01983	2.521
10	0.01989	2.514	0.02024	2.470
15	0.02012	2.485	0.02053	2.435
20	0.02031	2.462	0.02076	2.408
25	0.02047	2.443	0.02096	2.385

備考

- 1) 推定結果の数値を有効数字4桁で表示するが4桁目は参考値である。
- 2) 平均熱伝導率は、平均熱抵抗の推定結果と厚さ50mmから算出(式(8)参照)。

前述の表10に示す初期～25年における熱抵抗の大きい部分と小さい部分を所定期間で平均化しているため(式(6)参照)、表10と比較して表11に示す平均熱抵抗の方が若干大きい数値(平均熱伝導率は小さい数値)となっているが、双方の表に記載される数値の意味は異なるため、注意が必要である。

厚さ50mmの面材付き製品における25年間の平均熱伝導率は、JIS A 9521の規定により四捨五入によって小数点以下3桁に丸めると、0.020W/(m·K)と表すことができる。JIS A 9521の品質においてこの平均熱伝導率の規定は存在しないが、省エネルギー基準などの算定に用いられる製造業者での出荷時の規格であるJIS A 9521の規格値と単純に比較すると、この数値はフェノールフォーム断熱材1種2号CⅡに相当する。

### (3) 推定結果について

今回、面材付き製品である「ネオマフォーム」を用いて長期断熱性能の推定のための評価を実施した。被覆材である面材付きの製品を評価するために面材無しとした場合の測定も合わせて行ったが、面材が無い場合は面材が有る場合と比較すると、ガスの放散の差により時間の経過とともに熱伝導率が大きくなる傾向を示し、その影響は顕著である。面材があることによって、ガスの放散が抑制されているため熱伝導率の変化が小さい傾向を示した。これらは実測値と同様の傾向であり、今回、評価に用いたモデル式によって概ね再現できていると考えられる。

## 5. おわりに

本報告において、JIS A 1486に基づきフェノールフォーム断熱材の熱伝導率および熱抵抗の長期変化促進試験を実施した。また、簡易モデルを用いて面材を有する製品の熱伝導率および熱抵抗の長期断熱性能の推定を行った。

現時点では、本報告にあるJIS A 1486を用いた断熱材の長期性能の変化に関して実施および検討した事例は少ない。例えば、ヨーロッパにおいては、製品規格の中に「宣言値」を求める際に長期断熱性能の評価手法が取り入れられているものもある。断熱材の長期性能に関しては、現在の断熱材の製品規格(JIS A 9521)においても、JIS A 1486への対応が課題として挙げられたこともあり、継続して取り組む課題となっている。そのためにも、今後この規格がより活用され、多くのデータがストックされることが望まれる。

断熱材の長期断熱性能を考慮することは、持続可能な建築(サステナブル建築)および建物の長寿命化など、低炭素化社会に向けた取り組みの一環として有効であると考えられる。

### 謝辞

本報告は、旭化成建材株式会社から依頼された試験を基に執筆したものです。ご協力を賜りました関係各位に謝意を表します。

### 参考文献

- 1) 平成25年6月14日閣議決定：日本再興戦略について  
(<http://www.kantei.go.jp/jp/kakugikettei/2013/index.html>)
- 2) 平成26年4月11日閣議決定：エネルギー基本計画  
(<http://www.kantei.go.jp/jp/kakugikettei/2014/index.html>)
- 3) JIS A 9521:2014 (建築用断熱材)
- 4) JIS A 1486:2014 (発泡プラスチック系断熱材の熱抵抗の長期変化促進試験方法)
- 5) 平成19年度 独立行政法人新エネルギー・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に関する標準化調査成果報告書、平成20年3月
- 6) 近藤靖史, 長澤康弘, 藤本哲夫, 田坂太一：発泡プラスチック系断熱材の長期断熱性変化の測定および数値解析, 日本建築学会環境系論文集, Vol.73, No.634, pp.1361-1368, 2008.12
- 7) 田坂太一, 近藤靖史, 長澤康弘, 藤本哲夫, 菊地裕介：断熱材の長期性能評価に関する研究(その5) 発泡プラスチック系断熱材の長期性能実験と促進試験法の検討, 日本建築学会大会学術講演集, D-2, pp.81-82, 2007

### author



#### 萩原伸治

Shinji Hagihara

中央試験所 環境グループ 統括リーダー  
博士(工学)

<従事する業務>  
環境部門における業務の統率・統括

2m超の建具(ドアなど)の断熱性・結露防止性の評価に対応

# 大型断熱防露試験室

## 1.はじめに

建物の省エネルギー性や、居住者の温熱快適性の観点から、建物外皮の断熱性向上は重要な要素となります。断熱性の評価にあたり、単一材料の断熱性は、300mm角程度の試験片で測定ができますが、複数の材料が立体的に組み合わせられた建築部位は、実大の製品を試験体として測定する必要があります。

当センターでは、建築部位(主に建具や壁)の断熱性(熱貫流率)や結露防止性を測定するための試験室を所有し、依頼試験の他、調査研究事業にも運用してきました。この度、従来の試験室に加えて、より大型の製品(高さ2mを超えるドアなど)の測定が可能な「大型断熱防露試験室」を新規に導入しましたので、紹介いたします。

## 2.試験室について

大型断熱防露試験室は、**図1**に概要を示すように、2つの恒温恒湿室(高温室、低温室)が連結した構成になっており、2室の界壁に開口があります。試験時は、この開口に試験体を設置することで、試験体の両側の温(湿)度差を付けた状態とすることができます。例えば断熱性試験で

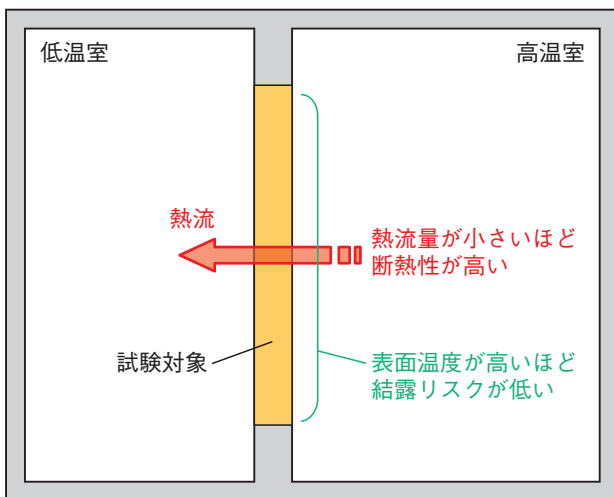


図1 大型断熱防露試験室の概要(断面図)

は、低温室を室外側条件、高温室を室内側条件と想定し、冬季の温度環境を再現します。このことから、断熱防露試験室は人工気候室と呼ばれることもあります。

大型断熱防露試験室の外観を**写真1**に、仕様を**表1**に示します。既設の試験室は試験体を設置するための開口寸法が幅2m×高さ2mでしたが、新設の試験室は幅2.5m×高さ2.8mの開口を持ち、より大型の製品の試験が可能です。

## 3.試験対象について

代表的な試験対象および試験項目を**表2**に示します。試験は、建具や壁をはじめ、建物外皮を構成する様々な建築部位を対象としています。試験項目は、主に断熱性と結露防止性です。

断熱性試験は、校正熱箱法という方法で通過熱量を測定することによって、代表的な指標である熱貫流率を結果として得ることができます。校正熱箱法は、室内側には熱量



写真2 低温室内部(気流発生装置)

測定のための加熱箱が、室外側には外部風に相当する気流を発生させる気流発生装置がそれぞれ必要になります。これらは、**写真2**および**写真3**に低温室および高温室の内観を示すように、大型断熱防露試験室内に常設して運用しています。校正熱箱法の原理等については、本誌2017年3・4月に掲載の「熱の基礎講座 Vol.5<sup>4)</sup>」をご参照ください。

結露防止性試験では、高温室側を加湿し、多湿状態にすることで、試験対象の表面の結露を目視により観察できます。温湿度の条件は試験の目的によって個別に設定することになりますが、低温室の温度が低いほど、または高温室の湿度が高いほど結露が発生しやすい条件となります。また、壁体などの内部結露を想定した試験も可能です。

表1 試験室の仕様

項目	仕様	
	低温室	高温室
内寸	W3.0m×H3.8m ×D4.7m	W4.6m×H3.8m ×D4.7m
温度設定範囲	-30～20℃	10～40℃
湿度設定範囲	—	20～90%
開口寸法	W2.5m×H2.8m×D250mm	

表2 代表的な試験対象および試験項目

試験対象	建具(サッシ、ドア)、壁、屋根など
試験項目	断熱性(JIS A 4710 <sup>1)</sup> 、JIS A 1420 <sup>2)</sup> 、 結露防止性(JIS A 1514 <sup>3)</sup> など
最大寸法	W2.5m×H2.8m×D250mm

## 4.おわりに

今年度新設した大型断熱防露試験室について紹介いたしました。これまで以上に多様な製品に対応可能となった本試験室を活用し、建物の断熱性能の向上を通じた省エネルギーで快適な居住環境づくりに貢献していく所存です。本試験室を使用した試験のご依頼・お問い合わせをお待ちしております。

### 参考文献

- 1) JIS A 4710 : 2015, 建具の断熱性試験方法
- 2) JIS A 1420 : 1999, 建築用構成材の断熱性測定方法—校正熱箱法及び保護熱箱法
- 3) JIS A 1514 : 2015 建具の結露防止性能試験方法
- 4) 馬淵賢作：断熱性能のはかり方 ②熱貫流率編, 建材試験情報, pp.30-31, 2017年3・4月号

### author

#### 馬淵賢作

Kensaku Mabuchi

中央試験所 環境グループ 主任  
博士(工学)

<従事する業務>  
建材の熱湿気物性、温熱環境に関する試験

### 【お問い合わせ先】

中央試験所 環境グループ  
TEL : 048-935-1994  
FAX : 048-931-9137

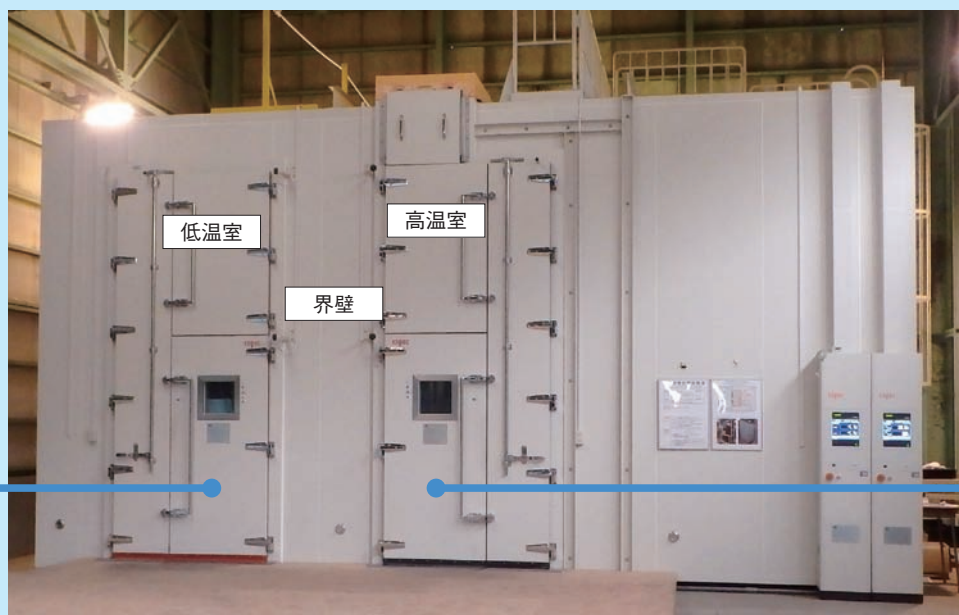


写真1 大型断熱防露試験室の外観



写真3 高温室内部(加熱箱)

## 熱画像式放射温度計の性能要件を追加

JIS A 1423:2017(赤外線放射  
温度計による垂直放射率の  
簡易測定方法)の改正について

## 1. はじめに

JIS A 1423(赤外線放射温度計による垂直放射率の簡易測定方法)は、主に建築材料表面の放射率を簡易的に測定する方法として、1983年に制定された試験方法規格である。

制定以降、実質的な改正は行われていなかったが、省エネルギー計算において壁体の日射遮へい性能を評価するうえで放射率は必要な物性値であり、また、この規格が製品JISに引用されるなど、簡易法でありながら測定ニーズが高まっている。今般、試験実施における新たな課題などが明らかになり、技術的な見直しを図る必要が生じて改正することとなった。

改正原案の作成は、平成28年度より原案作成委員会によって行われ、平成29年12月に改正公示された。

本記事では、改正原案作成時の主な審議事項および改正内容について紹介する。

## 2. 審議中に特に問題となった事項

## 2.1 放射率の測定精度

この規格は、試料表面を灰色体と仮定して、おおむね垂

直方向から測定した場合の放射率の測定方法を示している。具体的には、赤外線放射温度計により求めた試料および試料の黒色塗装した部分の表面温度の変化から、黒色つや消し塗装の放射率との比較により、試料の垂直放射率を求める測定方法である。

このような簡易測定方法において、測定精度を確保するうえで、測定条件の設定に関して議論となり、種々の測定条件が垂直放射率の測定結果へ与える影響について、簡易

表1 検討を行った各ケースの計算条件(要因と水準)の概要

要因	水準
放射温度計の放射率設定値 (—)	0.94, 1.00
試料の放射率 (—)	0.01, 0.10, 0.50, 0.90, 0.99
(試料加熱前)温度測定器による試料の表面温度 (°C)	20
(試料加熱後)温度測定器による試料の表面温度 (°C)	29, 29.5, 30, 30.5, 31, 35, 40
周囲(暗幕)の温度 (°C)	19, 19.5, 20, 20.5, 21

表2 検討を行った計算条件の組み合わせ

ケース	赤外線放射温度計の放射率設定値	試料の放射率の設定値	(試料加熱前)温度測定器による試料の表面温度(°C)	(試料加熱後)温度測定器による試料の表面温度(°C)	周囲(暗幕)の温度(°C)
1	0.94, 1.00	0.01, 0.10, 0.50, 0.90, 0.99	20	30	20
2	0.94, 1.00	0.01, 0.10, 0.50, 0.90, 0.99	20	30	20
3	1.00	0.10, 0.50, 0.90	20	30, 35, 40	20
4	1.00	0.10, 0.50, 0.90	20	29, 29.5, 30, 30.5, 31	20
5	1.00	0.10, 0.50, 0.90	20	30	19, 19.5, 20, 20.5, 21
6	1.00	0.10, 0.50, 0.90	20	30	19, 19.5, 20, 20.5, 21



的な数値計算による検討(ケース1~ケース6)を行うこととなった。

各ケースの計算条件(要因と水準)の概要を表1、数値計算によって検討を行った計算条件の組み合わせを表2に示す。検討結果の詳細は、本稿では割愛する。詳細に関してはJIS A 1423:2017解説を参照していただきたい。なお、ここでの検討では、試料周囲は等温の暗幕で覆われているものとした。

#### (1) 放射温度計の放射率設定値の違い(ケース1)

旧規格では、赤外線放射温度計の放射率設定値を黒体(放射率1)の位置に合わせると規定しているが、測定で用いる黒色つや消し塗装した部分の放射率は0.94程度であるため、赤外線放射温度計の放射率設定値を変えることによる測定結果の影響について検討を行った。

試料の放射率計算値は、赤外線放射温度計の放射率の設定を0.94とした場合と1.00とした場合とで差は生じなかったが、試料の放射率設定値より大きな値を示した。試料の放射率計算値について、黒色つや消し塗装した部分の放射率を0.94として、この規格の算出式によって放射率を求めたところ、試料の放射率の設定値とおおむね同一の結果となった。

なお、赤外線放射温度計の放射率設定値を1.00より小さい値にした場合、試料の放射率の違いによる温度測定値の補正の考え方が装置メーカーによって異なり、誤差の要因となり得るため、この規格では赤外線放射温度計の放射率設定値は1.00とした。

#### (2) 試料の放射率が異なる場合(ケース2)

試料の放射率の影響について、試料の放射率が異なる場合でも信頼性のある測定結果が得られるか検討を行った。結果として、試料の放射率設定値と試料の放射率計算値はおおむね一致していることが確認できた。

#### (3) 試料の温度上昇幅が異なる場合(ケース3)

旧規格では、測定時の試料の温度上昇幅について上限の規定はなかった。そのため、初期温度20℃の条件において、温度上昇幅が異なる場合の試料の放射率について検討を行った。その結果、温度上昇幅20℃の条件で求めた放射率計算値と温度上昇幅10℃の条件によって求めた放射率計算値との差は最大0.02程度であった。よって、顕著な温度差をつけない限り、測定結果への影響は小さいと判断できるため、温度上昇幅は常温下での測定を考慮し10~20℃と規定した。

#### (4) 試料加熱後の温度測定器による試料温度が

##### 変化した場合(ケース4)

旧規格では、加熱板の温度変動の許容範囲が0.1℃と極端に小さいため、温度測定器で測定する加熱後の試料温度変動の許容範囲について検討を行った。

試料の放射率計算値は、試料の放射率設定値が大きいほ

ど、加熱後の温度測定器で測定する試料の表面温度の変動による影響が大きくなる。温度測定器で測定する試料の表面温度の変動が $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 程度であれば放射率計算値の変動は0.05程度となることから、加熱した試料表面の温度変動を $\pm 0.5^\circ\text{C}$ とした。

#### (5) 測定開始時の暗幕温度が試料初期温度と異なる場合(ケース5)

測定開始時の暗幕と試料の温度差の影響について検討を行った。その結果、室温の許容変動幅 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ を超える条件でも、試料の放射率の計算値に差は生じなかった。測定開始時の暗幕温度と試料初期温度との差は、測定結果に影響を及ぼさないといえるが、極端な温度差の設定を避けるため、この規格では試料表面の温度と室温との差が $\pm 1^\circ\text{C}$ 以内で一定であることを確認することとした。

#### (6) 暗幕の温度が試料加熱後に変化する場合(ケース6)

暗幕の温度が試料加熱後に変化する場合の影響について検討を行った。試料の放射率設定値が小さい条件ほど、暗幕の温度が変化した場合の影響が大きくなり、また、暗幕の温度変化が大きいくほど、試料の放射率計算値の差が大きくなる。この規格では、室内の温度変動を $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 以内としており、この温度変動の範囲内であれば、おおむね放射率測定値の差が0.05程度のばらつきで測定できることが分かった。

## 2.2 透過性のある試料

この規格での測定は、測定波長域で透過性のない材料を対象とすることを前提としているが、ポリエチレン系フィルムなどの透過性のある建築材料もあることから、その扱いについて問題となった。

このため、測定波長域での透過性が懸念される材料として、ポリエチレン系フィルム、アルミニウム蒸着ポリエチレン系フィルム、フロート板ガラスについて、赤外分光光度計(FIR)によって透過率と反射率の測定を行うことと

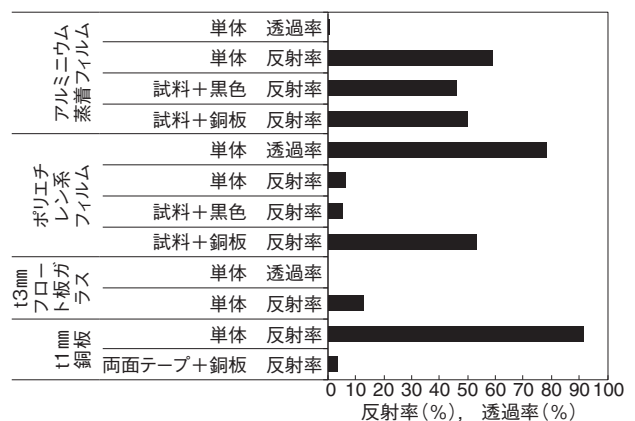


図1 各材料の反射率および透過率の測定結果

した。反射率の測定は、試料単体での測定のほか、透過性がある材料については、試料の裏面に放射率が0.9程度の場合（フロート板ガラスに黒色つや消し塗装）を置いた場合と、放射率が0.1程度の材料（銅板）を置いた場合について測定した。図1に示すように測定したアルミニウム蒸着ポリエチレン系フィルムは透過率が小さく、反射率は試料裏面に設置した材料の違いにより大きな違いは生じていない。ポリエチレン系フィルムは透過率が大きく、反射率は裏面に設置した材料の影響を受けることが分かる。

また、フロート板ガラスは測定波長域では透過性をもたないことが分かる。加熱板の材質である銅板の反射率は大きいですが、測定面に両面テープを設置するだけで反射率を小さくすることができる。この場合、測定条件を明らかにし、結果の報告にて示すこととした。

この規格の測定方法は、透過性のない材料を前提としているため、材料の透過性の測定結果に応じて試料の裏面側に黒色つや消し塗装を施すか、またはこの規格による測定によって放射率が0.9以上であることが確かめられた両面粘着テープを試料裏面側の全面に貼り付け、加熱板に取り付けてもよいこととした。この場合、測定条件を明らかにし、結果の報告にて示すこととした。

### 3. その他の主な改正点

#### 3.1 適用範囲

この規格における放射率の測定は、常温における黒体放射の波長（概ね $5\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ ）と比べて、 $8\mu\text{m}$ ～ $13\mu\text{m}$ と狭い範囲での測定になるため、測定対象の波長域を明示した。

測定ができる試料は、表面が均質な材料を前提としており、鏡面反射する材料でも測定可能である。鏡面反射する材料の場合、試料と赤外線放射温度計を正対させた場合には赤外線放射温度計の発する放射輝度の影響をうける。また、試料表面が拡散面である場合は、放射率の指向性はないと考えられるが、実際の表面がその条件を満たすとは限らない。この規格では、このような材料性状を考慮し、赤外線放射温度計は試料の法線からの設置角を約 $5^\circ$ とし、視野角も $2^\circ$ としている。なお、表面の放射率が均一でない材料や、放射率の指向性のある材料は、本測定の対象外となる。

#### 3.2 用語及び定義並びに記号及び単位

旧規格では放射率の測定結果は、単に“放射率”としていたが、この規格では適用範囲に示すように、垂直方向から測定した結果であるため、“垂直放射率”に改めた。

なお、JIS R 3106では、測定面に対して垂直方向の放射率を“垂直放射率”としている。

また、旧規格では、黒色つや消し塗装を施した部分を“黒体化した部分”としていたが、黒色つや消し塗装の放射率は0.94程度であり、黒体とはならないため、この規格では“黒色塗装した部分”に改めた。

#### 3.3 試料

試料の表面処理を行う黒色つや消し塗料の放射率を、入手できる塗料の放射率の値に整合させた。また、黒色つや消し塗料による試料の表面処理の程度を明記した。

#### 3.4 測定装置

旧規格では、測定装置は床面に対して垂直に設置することを前提としており、床面に対して平行に設置する場合は解説に注意事項が示されていたが、今回の改正では、旧規格の解説の内容を、この規格の本文に移行した。測定装置の構成（例）を図2に示す。

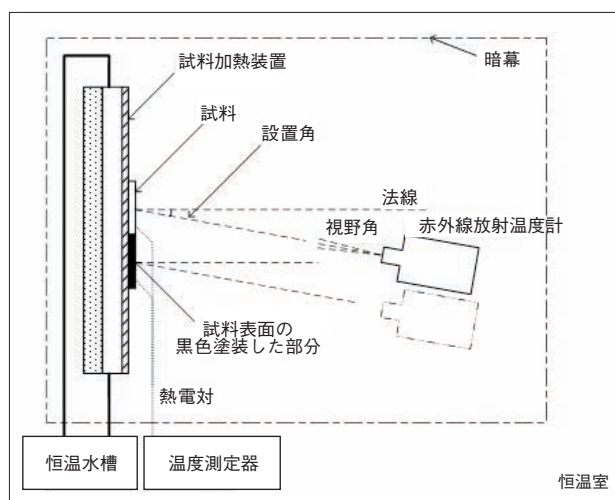


図2 測定装置の構成(例)

このほかは、主に次のとおりである。

#### (1) 恒温室

恒温室の条件は、旧規格では温度に関する条件は示されていたものの、測定面付近の気流についての規定はなかった。気流の状態によっては、試料表面の温度が安定しないことが考えられるため、この規格では自然対流の状態とした。

#### (2) 赤外線放射温度計

旧規格で規定されていなかった熱画像式の放射温度計の必要な要件を規定した。

赤外線放射温度計の校正の頻度は装置側で定めるものとして、この規格では赤外線放射温度計は、使用するレンズと合わせて校正したものを用いると規定するとともに、校正の頻度までは規定していない。

#### (3) 暗幕

暗幕は、測定期間中一定温度とし、試料面に入射する放射輝度を一定に保つ目的で用いる。暗幕については製品規格がないため、この規格で暗幕に求める要件を規定した。暗幕で周囲を覆う際は、試料加熱装置の温度上昇によって暗幕の温度が変化しないよう、配置に注意が必要であり、試験体周囲の放射の影響を抑制するために床および天井も覆う必要がある。

### 3.5 測定手順

測定手順に沿い、次のとおり構成内容を見直した。

#### (1) 恒温室の調整

旧規格では、恒温室の最低運転時間が規定されていたが、室温が一定であることが必要な要件であるため、規定を改めた。

#### (2) 試料の設置

設置方法の規定を加えた。なお、試料に設置する熱電対の位置を、赤外線放射温度計の温度測定範囲に影響を及ぼさないように隅角部に改めた。

#### (3) 赤外線放射温度計の設置及び設定

赤外線放射温度計の設置位置は、熱画像式の場合、試料に近すぎると赤外線放射温度計自体が映り込んでしまうこと、及び試料表面から生じる上昇気流により正確な測定が行えない可能性があるため、適度な距離を確保する必要がある。熱画像式の放射温度計による温度の読みは、測定対象面の平均温度とすることが望ましいが、均質な材料を前提としているため、スポット温度の読取り値で求めてもよいこととした。また、赤外線放射温度計は、測定対象面の放射率に応じて測定温度を補正するため、放射率の設定を行う機能を有している。今回の審議の結果、放射率の補正機能は、測定機器によって独自の補正機能をもっていること、本測定は赤外線放射温度計を用いて試料表面から放射する放射輝度を温度に換算して放射率を求めることから、放射率は1に設定することとした。

#### (4) 加熱前の試料表面温度の測定

試料表面の温度は、加熱板の温度及び室温の揺らぎの影響を受ける。許容できる測定値を得るために必要な温度範囲を検討し、規定に反映した。また、室温の揺らぎは、周囲を覆う暗幕の温度におおむね一致し、暗幕の温度変化によって試験体に入射する放射輝度が変化する。放射率が小さい材料ほど、周囲から入射する放射の影響を受けやすくなるため、暗幕の温度を測定することとした。試料温度の測定は複数回実施し、平均値を採用することが望ましい。

#### (5) 試料の加熱

旧規格では、試料の温度上昇幅を10℃以上としていたが、上限の規定が示されていなかった。今回の審議の結果、極端な温度上昇でなければ測定結果に影響を及ぼさないことが明らかになったため、常温での測定を想定し、10～20℃の温度上昇とした。

#### (6) 加熱した試料表面温度の測定

旧規格では、試料表面の放射温度計による温度と熱電対による温度の一致を求めていたが、今回の審議の結果、試料表面の温度は、試料の熱抵抗にも影響を受けるため、温度が一定であることの確認にとどめ、試料表面温度の変動を±0.5℃とした。また、旧規格では暗幕の温度変化について確認を行っていなかったため、試料加熱前後の暗幕温度を測定し、その差を0.5℃以内とした。

### 3.6 垂直放射率の算出

#### (1) 垂直放射率の算出

この規格の放射率測定方法は、黒色つや消し塗装した部分の放射率との比較測定であるが、黒色つや消し塗装した部分の放射率は0.94程度であるため、放射率の算出式を見直し、黒色つや消し塗料の放射率を乗じて補正することとした（詳細はJIS A 1423：2017解説を参照）。垂直放射率の算出をこの規格の放射率算出式による場合と、補正後の式による場合を比較した結果、両者の差は最大0.02程度であり、この規格の算出式を用いてもよいことが分かった。

#### (2) 垂直放射率の結果

旧規格では測定値の2桁目は参考としていたが、この規格でも引き続き参考とした。測定結果の誤差はおおむね±0.05以下となるが、本測定方法は限定された波長域での測定結果であること、灰色体を前提とした垂直方向の放射率であり放射率の指向性については考慮されていないことを理由とした。

また、旧規格では、放射率の測定結果の上限・下限が示されていなかった。この規格では、放射率1.00は、通常は存在しないと考えられる完全黒体であること、試料表面を放射率0.94以上の状態にして測定を行うことから、測定結果の上限は0.94とした。また、放射率が小さい場合、周囲からの放射の影響を受けやすく正しい測定結果を得ているとは考えにくい。この規格による測定方法によって、放射率が小さいLow-Eガラス（JIS R 3106により測定した放射率0.02）について6回繰り返し測定を行い、定量下限（10σ）を求めたところ、0.07となったこともあり、測定結果の下限は0.10とした。

### 3.7 結果の報告

規定の変更に伴い、報告の内容を見直し、透過性のある材料については、試料裏面の状態を報告することとした。また、この規格による測定結果は測定値の2桁目は参考値であることを報告することとした。

## 4. おわりに

JIS A 1423：2017の主な審議事項および改正内容について、改正の経緯も含めて紹介した。この規格基準紹介が、JIS A 1423を使用する皆様の一助になれば幸いである。

author



### 緑川 信

Shin Midorikawa

経営企画部 調査研究課 主幹  
(日本規格協会 出向中)

<従事する業務>  
調査研究事業、標準化事業

## 中大規模建築における木造屋根架構の実現に向けて 木造複合断面梁の曲げ試験

comment

今号では、木造複合断面梁の曲げ試験（依頼者：前田建設工業株式会社）について紹介する。なお、本試験では、要素試験と実大試験を行っているが、誌面の都合上、実大試験についてのみ紹介する。

平成22年に施行された「公共建物等における木材の利用の促進に関する法律」に伴い、低層の公共建築物は原則として木造化とする試みが進められている。こうした背景のもと、経済性や設計の容易さから、RC造やS造が採用されることが多かった中大規模建築を木造で建設する事例が増えてきた。しかしながら、中大規模建築を木造で計画するためには、いかに木造で経済的かつ容易に大スパン架構を実現するかなど計画段階でのハードルが高く、こうした課題を解決した上で大スパンを可能にする新しい架構形式の開発が必要となる。

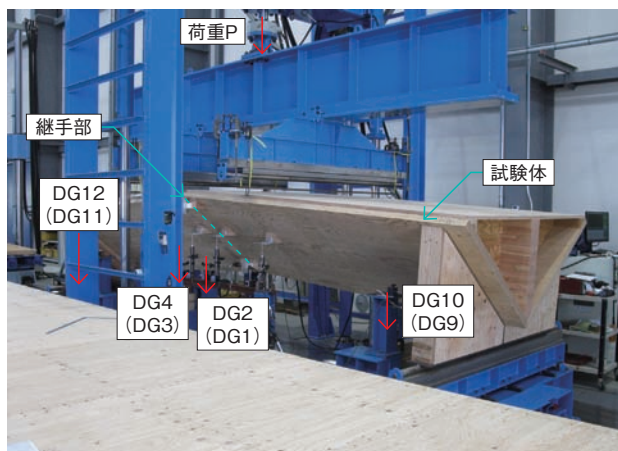
今回とりあげた試験体は、体育施設のエントランス棟に使用されているアーチ状の木造屋根であり、構造用集成材の縦材、構造用単板積層材の斜材、構造用合板の屋根材で構成されたV形の木造複合断面梁である。複合断面梁の継

手部は、アーチを形成するために複合断面梁相互に傾斜を設け、縦材相互を鋼板挿入ドリフトピン接合と引き寄せ金物を用いた併用接合、斜材相互を添え板鋼板と木ねじを用いた1面せん断接合により接合されている。

複合断面梁の一般部および継手部は、縦材および斜材と各接合部について構造計算を行い、それらを組み合わせて設計されているが、複合断面梁の断面構成および継手部の接合が複雑なため、実際に組立てられた複合断面梁および継手部が設計上の耐力を有しているか確認する必要がある。

こうした目的から、本試験は、全長約6mのV形複合断面梁の一般部および継手部について曲げ試験を行い、荷重と変形の関係測定するとともに試験体の損傷状況を観察した。

試験の結果、継手部の試験体では、縦材の割れや斜材突合せ部の開きが生じ、一般部の試験体においても斜材突合せ部のひらき等の軽微な損傷が認められたが、いずれの試験体も500kN近傍まで載荷しても破壊に至らず、十分な耐力を有していることを確認した。



DG1～DG12：電気式変位計  
DG1～DG4：継手部近傍の上下方向変位  
DG9～DG12：支持部の上下方向変位

$\delta_1 = (DG1 + DG2 + DG3 + DG4) / 4 - (DG9 + DG10 + DG11 + DG12) / 4$   
変位の極性：加力方向への変位を正

写真1 試験実施状況

### 1. 試験内容

前田建設工業株式会社から提出された複合断面梁について、曲げ試験を行った。

### 2. 試験体

試験体の一覧を表1に示す。

### 3. 試験方法

試験実施状況を写真1に示す。写真に示すように所定の支持スパンで試験体を設置した後、試験体に2線荷重方式による鉛直下向き荷重を約500kNまで連続的に加えた。

### 4. 試験結果

試験結果の一覧を表2に、荷重－たわみ曲線を図1に、破壊状況を写真2に示す。

表1 試験体

試験体		寸法 (mm)	加力方向	複合断面梁		継手部		数量 (体)
記号	番号			主な構成材 (mm)	接合方法 (mm)	接合金物および接合具 (mm)	接合方法 (mm)	
D	1	幅 : 1800 高さ : 817.7 長さ : 6000	正	・縦材 対称異等級構成構造用集成材 強度等級 : E120-F330 寸法 : 120×730 樹種 : べいまつ	・縦材と斜材 木ねじ留め 径 : 6, 長さ : 100 間隔 : 150 (千鳥)			1
	2		負					
E	1	幅 : 1800 高さ : 817.7 長さ : 5992	正	・斜材 構造用単板積層材 曲げヤング係数区分 : 120E 寸法 : 50×1200 樹種 : ダフリカからまつ	・縦材と屋根材 くぎ打ち N75 (JIS A 5508) 間隔 : 75	[縦材継手部] ・挿入鋼板 寸法 : 1050×501, 板厚 : 9 材質 : SS400 (JIS G 3101) ・ドリフトピン 径 : 12, 長さ : 118 ・60kN用引き寄せ金物 寸法 : 45×582, 板厚 : 4.5 材質 : SS400 (JIS G 3101)	[縦材継手部] 挿入鋼板ドリフトピン接合 および引き寄せ金物による 併用接合	1
	2		負	・屋根材 構造用合板 JAS特類2級 厚さ : 24	[斜材継手部] ・添え板鋼板 寸法 : 1150×900, 板厚 : 6 材質 : SS400 (JIS G 3101)	[斜材継手部] ・添え板鋼材木ねじ接合		

表2 試験結果

試験体		加力方向	最高载荷重時		試験体の状況
記号	番号		荷重 Pmax (kN)	たわみ (δ1)	
D	1	正	490.2	27.4	・斜材突合せ部のひらき ・加力点近傍で屋根材のめり込み
	2	負	491.6	32.6 (5.8)	・斜材突合せ部のひらき ・支持点近傍で屋根材のめり込み ・屋根材の波打ち
E	1	正	490.3	51.7	・継手部近傍で斜材端部のひらき ・継手部近傍で縦材の割裂 ・斜材突合せのひらき ・加力点近傍で屋根材のめり込み
	2	負	491.2	33.2 (8.6)	・継手部近傍で斜材端部のひらき ・斜材突合せのひらき ・屋根材の波打ち ・支持点近傍で屋根材のめり込み

(注) 表中の( )内の数値は、除荷後の残留変位を示す。

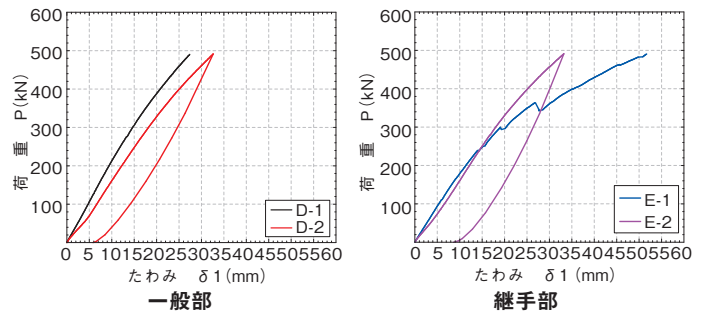


図1 荷重-たわみ曲線



試験体記号D-2



試験体記号E-1



試験体記号E-1



試験体記号E-1

写真2 試験体の状況

## 5. 試験の期間、担当者および場所

期 間 平成29年6月26日から平成29年7月20日まで  
 担当者 構造グループ  
 統括リーダー 室星啓和  
 統括リーダー代理 守屋嘉晃 (主担当)  
 主任 小山博由  
 場 所 中央試験所

## information

構造グループでは、昨年1月から新しい構造試験棟が稼働しました。今回紹介した曲げ試験装置の他にも、試験体の高さが約8mまで対応可能な耐力壁の面内せん断試験及び非耐力壁の面内変形追従性試験を対象とする多層構面水平加力試験装置やRC部材及び接合部など高耐力部材の試験を対象とした鉛直荷重が最大5000kN、水平荷重が最大2000kNまで載荷可能な大型構造物複合加力試験装置を導入し、試験の大型化、高耐力化に対応可能な体制を整えております。試験をご検討の際は、ご連絡をいただければ幸いです。

(発行番号: 第17A1160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(抜粋・編集して掲載)。

## author for comment

守屋嘉晃

Yoshiaki Moriya

中央試験所 構造グループ 統括リーダー代理

【お問い合わせ先】

中央試験所 構造グループ

TEL : 048-935-9000

FAX : 048-931-8684

# 木造建築物の今後の展望

## 1. 建築材料としての木材

我が国には、木材を建築材料として使ってきた長い歴史と技術の蓄積があり、今日でも当たり前のように木材、木質材料が使われている。ただ、世界の中で見ると、ヨーロッパが石の文化であるように、木材を建築材料として使うことは決して当たり前ではない。もちろん石の建築でも床や屋根には木材が使われているのだけれども。

そういう歴史があって、日本人は木が好きである。かく言う私も木でできた建物が好きだし、木材が現れ使われていればそれだけで嬉しい気分になる。木が好まれる理由は何故かと考え出すとよくわからない。木は多孔質でありなんとなく暖かい。木がコンクリートや鉄と違って弱いからではないかという人もいる。コンクリートの学校建築を木造に建て替えたなら、荒れていた生徒がおとなしくなったという話も、どこまで本当かはわからないが聞いたことがある。コンクリートは、なんだか強く立ちはだかっていて、やっつけるべき相手なのだけれども、木は大事にしないとすぐ壊れてしまう。子供心にもそれがわかる。だから心が優しくなるのだと、そんな説明を聞いたことを思い出した。

一方、木材は非常に難しい材料で

ある。何しろ元が一本一本違う樹なので、強さがまちまちである。節などの欠点によって弱くなる。下手に使えばすぐ腐る。燃えやすい。乾燥に伴って変形する。力学的にも直交異方性材料という扱いにくい材料である。なんだか「人間的」である。そんなところも愛される所以かも知れない。

この扱いにくい材料を、私たちは何とか工学的にうまく使う方法を考えて、使えるようにしてきた。この連載で述べられてきた木材利用の話、様々な木質材料の話、試験法・評価法の話などは、すべてこの扱いにくい、がしかし愛すべき木材を、如何にして工学の世界に位置づけて使いこなすか、という努力が実を結んだ姿であると言えよう。

## 2. 今日の木造住宅

我が国で古くから建築に使われてきた木材ではあるが、木造住宅の造り方は明治時代において方向転換を余儀なくされた。西洋近代科学による特に耐震性のための改変である。明治24年の濃尾地震の地震被害を日本建築の欠点という視点から語ったジョサイア・コンドル氏の講演に端を発し、日本の木造住宅のあるべき姿が検討され、昭和25年の建築基準法の壁量規定に落ち着いた。その後、壁量規定自体も数度にわたる

基準改正を経て今日に至っているが、壁量規定は日本の木造建築物の地震被害を軽減する大きな力になったと考えて良いだろう。そして、2000年にはそれまでの基準の間隙を埋めるように、接合部に関する基準、耐力壁配置に関する基準が追加された。耐力壁の評価法が現在の形に整備されたのもこの時期である。従って、木造建築物にとっては、1981年の新耐震基準とともに、2000年という年が、極めて重要な時代区分と考えて良いと思う。

図1によると、昨年の熊本地震で被害の大きかった益城町中心部では、1955棟中の15.2%が倒壊している。地震動の強さもあって驚くべき被害率である。ところが、2000年6月以降の建築確認で323棟中倒壊は7棟2.2%に抑えられている。その7棟のうち4棟については、接合部が不十分であったり、地盤変状の影響があったりした。つまり、今の基準できちんと造られた木造住宅は、あれだけの地震動に対しても倒壊率はわずか1%ということである。もちろんその1%の被害原因を追及しなければならず、それは我々研究者の責務ではあるのだが。

今日の基準に適合する木造住宅は、建築基準法で想定する地震動に対して十分な性能を有しているといつて間違いではなかろう。詳細に

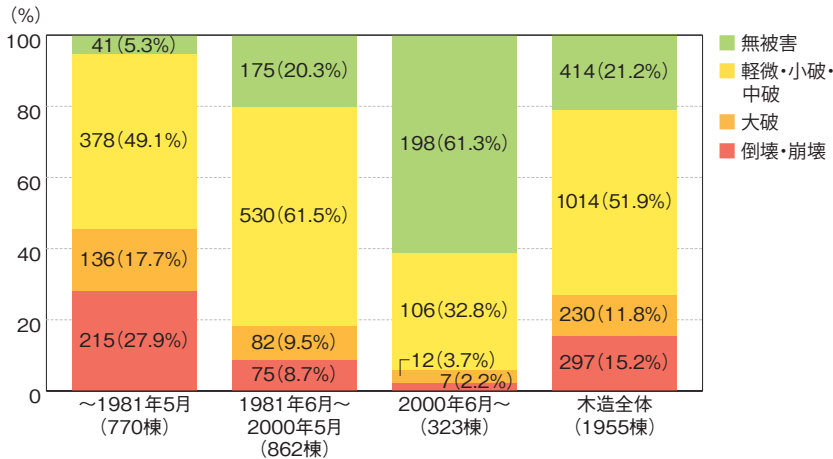


図1 熊本地震における益城町中心部での木造建築物の被害率<sup>1)</sup>

見れば、柱頭柱脚の接合部に関する基準も、2階の耐力壁直下に1階の耐力壁がないような場合に、不十分な規定になっている、という問題点がある。そうした基準のマイナーチェンジはやはり必要であろう。在来軸組構法の多雪区域における必要壁量が一般地と同じであることも、積雪荷重が地震力を増大させることを考えたら、どうにも腑に落ちない問題点である。そうした基準改正の余地はまだあるが、全体として見ると在来軸組構法もツーバイフォー工法も、相当な完成の域に達していると考えて良いように思う。

### 3. 中層大規模木造

中層大規模木造が注目されている。木造建築物の環境に与える負荷が小さいことや、我が国の森林資源の現状からその積極的な利用が推奨されており、公共建築物への木材利用を促進する法律も出来た。各界で努力が払われ、中層大規模木造の実例も格段に増えてきた。しかしながら、まだまだ難しい状況にあることは言うまでもない。

こうした中層木造、大規模木造の設計ができる技術者が少ない。構造と防耐火、遮音性、温熱環境、耐久性、施工性、それらのすべての要求を満たすような設計とはどのようなものであるのだろうか、という情報

が限られている。なにしろ標準設計と言えるようなものが存在しない。そういった難しさが残されているのが現状である。

その背景には、木造建築物の持つ利点の裏返しではあるのだが、設計の自由度が高すぎて多種多様であり、標準化が難しいという側面があることは否めない。中層大規模木造の標準化が進み、例えば他構造の設計に慣れた構造設計者でも容易に構造設計が出来るようになれば、状況はずいぶん変わるだろう。

新しい木質材料であるCLT(クロスラミネイティドティンバー、直交集成板)にも期待が寄せられている。海外ではCLTを用いた高層建築物が出来つつある。ただ、CLTに関しても、設計施工マニュアル<sup>2)</sup>によって相当明らかにされたとは言え、まだ標準的な設計法が確立したとは言えない状況にあるように思われる。

また、CLTに限らず、種々の木質材料を適材適所に使う設計、さらに言えば、他の構造、すなわち鉄筋コンクリート造や鉄骨造ともうまく組み合わせた混構造の設計が、今の基準では容易ではない。このあたりも改善の余地がある。

### 4. 夢を語ろう

現代に生きる私たちは、当たり前のように経済効率を優先してモノを

作ってきた。建築物もご多分に漏れない。しかし、ものづくりの楽しさは、また違ったところにあるような気がしてならない。樹木を育てる人がいて、なにやら人間くさく扱いにくい木材という材料を何とか使いこなす技術・技能があり、地域で採れる材料を地域の人が活かして建築物を作り、顔の見える関係でそれを使う人がいる。そんな生産体制が成り立っている社会は、一つの理想形であると思えてくる。生き甲斐の持てる仕事であり、仕事と生活が一体不可分の関係にあり、そして持続可能性のある生産体制であるからだ。かつての木造建築物は、住宅にしる、学校建築にしる、そういう姿であったように思う。

これまでに培われた技術に支えられて、これからも安価で安全な木造住宅が建てられ、中層大規模建築物への木材利用もさらに進められて行くことであろう。その展望には疑う余地はない。一方で、現代の人々が持つ仕事や生活に対する閉塞感のようなもの考えた時、かつての理想的な木造建築物の姿が、もっと見直されて良いように思われる。

### 参考文献

- 1) 熊本地震における建築物被害の原因分析を行う委員会 報告書 (国土交通省ホームページ <http://www.mlit.go.jp/common/001147336.pdf>)
- 2) 2016年版 CLTを用いた建築物の設計施工マニュアル, 公益財団法人 日本住宅・木材技術センター発行

### author



河合直人

Naohito Kawai

工学院大学 建築学部  
建築学科 教授

我が国の樹脂系床材・  
構法の変遷(2)

東京理科大学 名誉教授 真鍋恒博

各種の建築材料・構法の変遷について述べているが、前回に引き続いて樹脂系材料を用いた床材料・構法について述べる。今回はその主力ともいべき、塩化ビニル系のプラスチック床材を対象とする。なお塗料は対象外とし、時代範囲は前回同様、概ね20世紀末頃までを対象とする。

## 第7章

樹脂系床材(その2:  
塩化ビニル樹脂系床材)

## 7.1 塩化ビニル樹脂の黎明期

## 塩化ビニル樹脂の登場

1941(昭和16)年に日本窒素肥料がアセチレン合成法モノマーから乳化重合法でポリ塩化ビニル樹脂(以下タイトル以外は「塩ビ」と略記する)を生産し、「ニポリット」という商品名で販売したのが、日本における最初の塩ビ樹脂製品と言われる。

終戦とともに生産は停止したが、1946(昭和21)年に横浜護謨製造や東京芝浦電気が電線被覆用に塩ビ樹脂の試験生産を再開したのをきっかけに、1947(昭和22)年には一般フィルム、1949(昭和24)年にレザー、1951(昭和26)年には農業用ビニールフィルムや硬質塩ビ管など、続々と塩ビ製品の工業化が始まり、1952(昭和27)年までに18社が生産を開始した。

## 初期の製品と本格化

1949(昭和24)年頃は、塩ビ製の床タイルについては、まだアメリカの文献に試作の記述が出ている段階であり、この時期の田島応用化工の製品は、商業的に製造販売されたものとしては、おそらく世界でも初めてのものと言われ

ている。しかしその後は、国内では主としてアスファルトタイルが量産されるようになり、塩ビ製タイルが本格的に造られるようになるのは1953(昭和28)年以降である。

朝鮮動乱勃発直前の1950(昭和25)年5月頃、田島応用化工が進駐軍に塩ビタイルを納入した直後、同じく進駐軍からブラウン白マーブル入りタイル(12インチ角、1/8インチ厚)10万6千枚の注文があった。しかし研究努力の甲斐なく、製品は進駐軍の検査に合格できなかった。田島応用化工にとってはしばらく試行錯誤の時期が続いたが、こうした失敗の繰り返しもあって、次第に技術も蓄積され、安定した製造法が確立されるに至った。

当時の床材市場ではリノリウムが圧倒的なシェアを占めていたが、コスト・施工性などの面から塩ビ製タイルが次第にシェアを拡大した。わが国初の塩ビ製タイルを開発した田島応用化工は、新規参入の床材市場で着実にシェアを伸ばし、昭和30年代後半から40年代にかけての塩ビ床タイル過当競争時代にも売上げを維持することができた。

## アスベストの含有率について

昭和20年代に進駐軍の指導を受けて開発された当初、ビニルアスベストタイルは、充填材の20~30%程度(含有率で最大50%)をアスベストが占めていた。しかし、アスベストは炭酸カルシウムより値段が高いため、後に公害問題が起こる以前から、アスベストの含有率を減らす研究は行われていた。

## 7.2 塩化ビニル樹脂の躍進期

## 業界団体の発足・発展

1952(昭和27)~1965(昭和40)年頃は、塩ビ樹脂製品の躍進期であった。1952年に日本ゼオンがアメリカのグッドリッチ・ケミカル社から懸濁重合法を導入するなど、塩ビ樹脂製造技術の進歩は本格化し、1953(昭和28)年には「塩化ビニール協会」が発足した。

なおその後、1972(昭和47)年には「塩ビモノマー協議会」が合併して「塩化ビニール工業協会」となり、1987(昭和62)年には「塩化ビニル工業協会」に改名した。その後1998(平成10)年に環境問題への対応のために発足した「塩ビ環境協会」が同年に合併し、「塩ビ工業・環境協会」となって現在に至っている。

## 塩ビ製品の普及

塩ビ製品は画期的なプラスチック製品として、1954(昭和29)年から各地で展示会が開催された。靴・時計バンド・ハンドバッグ等々に加え、水道管・電線被覆・農業用フィルムなどの産業材として注目された。

その後、波板・床タイルなどの建材としての用途も拡大し、1959(昭和34)年には179,000トンと、イギリスを抜いて世界第2の生産国へと急速に成長した。そのため原料確



保が急務となり、原料転換が研究されるようになった。

### 新技術の導入

1963（昭和38）年に、カネカがアメリカ・ユニオンカーバイド社から「EDC法」による塩ビモノマー（VCM）の生産技術を導入し、1965（昭和40）年には三菱モンサント化成が、アメリカ・モンサント社からオキシ法塩化ビニルモノマー生産技術を導入した。その後も各社でこの技術を導入するようになり、石油化学品としての量産体制が整っていった。塩ビ樹脂の需要が伸びたため、1965（昭和40）年には塩ビ用の塩素の需要が苛性ソーダ用を上回り、この傾向は長く続いた。

## 7.3 塩化ビニルタイルの登場

### 塩ビ系床材の開発

1951（昭和26）年頃からは、塩化ビニル樹脂の国内生産の増加によるコスト低下を背景に、塩ビ系床材が開発されるようになった。これによって、アスファルトタイルに代わって塩ビタイルが使われるようになった。

塩ビタイルの沿革については、アスファルトタイルで指定の緑色を出すために塩ビ樹脂を使用したことが塩ビタイルの開発の基礎となった、との説がある。アスファルトタイルが暗色系であったため、明色系も可能な塩ビタイルは画期的な製品として登場した、と言う訳である。塩ビタイルは、工期短縮、コスト削減のニーズを満足し、広く普及することになった。オリンピック景気の建築ブームによって塩ビタイルの需要は拡大し、多くのメーカーが塩ビタイル業界に新規参入して激しい価格競争が行われた。

### 塩ビタイルの登場

コストダウンは常に求められ、当然ながら建設各社も如何にしてコストを下げるかという問題に取り組んでいた。高度経済成長期には、建設資材のコストダウンや工期短縮が重要課題であった。これを満足させ需要を伸ばしたのが、昭和20年代後半に登場した塩ビタイルであった。設計価格でも塩ビタイルはリリウムより安く、リリウムのような仮敷を必要としないため工期も短く、施工も比較的容易なため、労働力確保の点でもメリットがあった。量的供給がまず優先された高度経済成長期に於いては、リリウムから塩ビタイルへの転換は必然であった。

1952（昭和27）年、塩ビがアスファルトタイルに代わる床材として使われ始めた。1951（昭和26）年頃から塩ビ樹脂の国内生産が増えはじめてコスト低下傾向にあったことや、アメリカからビニルタイルに関する情報が伝わって来たことが主な要因であった。塩ビ樹脂を用いるためには、可塑剤（床材の硬さ調節）や安定剤（塩ビ樹脂の熱分解防止）などが必要だが、当時は入手が限られており、開発研究にも苦労があった。

1953（昭和28）年に、三星アスファルトタイルから3.2mm厚のビニルアスベストタイル「プラスタイル」（略称「Pタイル」）が発売され、1955年発売の2mm厚の製品とともに大々的に宣伝され

た。しかしこれは完全な意味での塩ビ製タイルではなく、バインダー（粘結材）を塩ビ樹脂に置き換えたものであり、充填材は従来のアスベストと炭酸カルシウムであった。米軍とアメリカ連邦の規格である1/8インチ（≒3.2mm）厚を、強度に問題は無いとして2mm厚に減らしたものがわが国の標準になったが、厚さのヴァリエーションは後に増える。薄くしたことで価格面でもアスファルトタイルと十分競争可能で、カラフルな明るい12色と優れた耐久性で人気を博し、「Pタイル」は塩ビタイルの代名詞として浸透した。なお同社は、1962年に「三星プラスタイル」、1965年に「田島応用化学」、1986年に「タジマ」と改称している。

翌1957（昭和32）年には、東洋リリウムから塩ビタイル「ビニラート」（図7-1）が発売された。これは後に1963（昭和38）年発売の「マチコV」と製品統合された。塩ビタイルはリリウムに比べて製造に要する時間が短く、加工も容易で低コストであることから、急速に普及し、ビル建築の床材の主流となった。

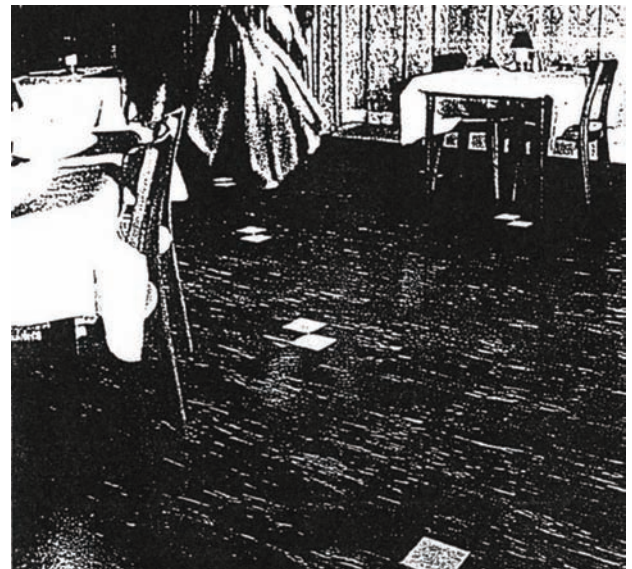


図7-1 ビニルアスベストタイル「ビニラート」  
アスベストが問題になる前の時代の主力製品

### 塩ビタイルの普及

塩ビ床材の生産量は、1956（昭和31）年には50万 $m^2$ であったが、1960（昭和35）年には890万 $m^2$ まで伸びていた。三星アスファルトタイルの創業当時は、わが国の塩ビ床材メーカーは同社と藤森工業の2社だけであった。その後の約10年間は殆どこの2社の独占的な事業として発展したが、後に田島応用化学、東洋リリウム等が参入した。30年代半ば以降、日東紡績、積水化学、信越化学、世界長、松下電工、ダイキン工業など多くの企業の新規参入が続き、たちまち過当競争の時代に入った。後に「ビニルタイル工業会」メンバーとなる有力企業18社の他に小規模メーカーの参入もあって、この業界はある種の混乱状態となった。

塩化ビニル床材の生産量を建築着工床面積と対比してみると、全床仕上げ材の中で占める割合が1960（昭和35）年に14.5%であったものが、1967（昭和42）年には25.5%と拡大を続けていた。1966（昭和41）年には、JIS A 5705「床用ビニルタイル」が制定された。

プラスチック系の床材では静電気が問題になったが、その対策として東洋リノリウムの「リノタイル」にカーボンを混入した「導電性リノタイル」（昭和30年ごろ発売）などの製品がある。

業界の動きとしては、1962（昭和37）年にビニルタイル懇談会が、また1965（昭和40）年にはビニルタイル工業会が発足している。

なお1965（昭和40）年当時のメーカー出荷価格（尺角タイル1枚単価）の実勢は、アスベストタイルA級品で48円、同B級品で38～40円、塩ビタイルA級品で52～55円、同B級品で40～48円であり、初期にはアスベストタイルより高価であったことがわかる。

#### 塩ビ系床タイルの衰退

安価で施工も容易として一時代を制した塩ビタイルだが、昭和40年代に入ると床材の主流は後述のカーペットに移行して行った。業務用建築の着工面積は昭和40年以降、オイルショックによる落ち込みはあったものの拡大傾向にあったが、塩ビタイルの生産量は1970（昭和45）年をピークに下がる傾向になった。

これは、1967（昭和42）年のニードルパンチカーペット、1970（昭和45）年のコントラクトカーペット（商業施設など業務用に使う製品、高耐久、非住宅用）、1972（昭和47）年のクッションフロア等の登場が塩ビ製タイルのシェアを減らし、床材の多様化が本格化したからと言われている。

塩ビ床タイルは経済性や機能性の面で優れた特性を持っていたが、クッションフロアやタイルカーペットの登場、ウォール・トゥー・ウォールカーペットの普及など、インテリアの高級化・多様化等の変化に伴って、次第にそのシェアも低下した。また1973（昭和48）年からのオイルショックも、床材の変化を速める要因となった。

## 7.4 塩化ビニルシートの登場

#### プラスチック系シート状床材の開発

シート状床材としては、1950（昭和25）年に川口ゴム工業（現：ロンシール工業）が、わが国独自の技術で織布積層の長尺塩ビシート（商品名「ロンリウム」）を開発し、製造を開始した。これは今日のプラスチック系シートの原型ともいえるべきものであった。水・薬品に強く生産性の良い「ロンリウム」に対して、リノリウムには質感の良さや分解しやすさ（低公害）と言う利点があったが、当時はそうした特性、特に低公害性についてはあまり評価されておらず、リノリウムは苦況に立たされることになった。

1953（昭和28）年には、日本ビノリウム（1984/昭和59年に三協化成に吸収合併）から、リノリウムの天然樹脂成分をビニ

ル系の合成樹脂材料に換えた「ビノリウム」が発売された。

また1961（昭和36）年には、エービーシー商会が米国アームストロング社から、「アームストロング・インレイド・ビニルシート」を初めて日本に紹介した。これは不織布積層によるインレイド（象嵌模様）シートであり、長尺床材としては高性能の材料として、多くの建築で採用された。

ビニル系床シートの規格としては、1971（昭和46）年にJIS A 5707「床用ビニルシート」が制定されている。また1990（平成2）年のJIS改正では、ビニル床タイル（JIS A 5705）との整合性や関係する外国規格の調査を勧奨した改正が行なわれ、種類に「発泡系床シート」が追加され、規格名称は「ビニル系床材」とされた。寸法については、床タイル市場の要求に大判化の傾向があるため450mm角が追加された。床シートの長さは9mが主流であったが、これ以外の長さについては受け渡し当事者間で決めるものとされた。

#### クッションフロアの登場

クッションフロアは、ビニルシート又はビニル処理したガラス繊維を裏打ち材とし、発泡ビニル層を中間層、透明ビニル層と印刷層を表面材として、化学的、機械的にエンボス処理をしたものである。1961（昭和36）年にアメリカから輸入され、1962（昭和37）年には東洋リノリウムに、日本独自のケミカルエンボスによるクッションフロア製造工場が建設された。床材には装飾性・柔軟性が要求される時代になって、わが国の床材業界もアメリカのクッションフロアに注目し、こうした製品を開発するようになった。

クッションフロアの特徴としては、ファッション性（印刷技術による自由なエンボス模様）、クッション性（足触りの良さ）、保守管理が容易（通常の清掃は水拭きでよい）、断熱性・防音性、施工の容易さ（割れや伸縮が発生しにくい）などが挙げられ、優れた弾性床材としての機能に加え、装飾性も備えた床材であった。

クッションフロアは、1969（昭和44）年頃の市場調査の結果では、とても売れないだろうと思われていたようである。しかし1970（昭和45）年の大阪・万国博覧会の頃から本格的な普及に転じ、ビル建築をはじめ住宅にも使用されるようになった。1971（昭和46）年には米国コンゴリウム社の世界特許であるケミカルエンボスを模様層に用いたクッションフロアが輸入され、翌年には、東洋リノリウムと凸版印刷の技術提携によるクッションフロア（CFシート）が国産化された（図7-2）。その後、国産クッションフロアの市場進出が本格化した。

#### クッションフロアの用途拡大と衰退

クッションフロアは、当初は色柄の自由さや弾力性・衝撃吸収性などからデパートやショッピングセンターで使われたが、商業スペースに限らずホームユースにも浸透した。国産メーカーも次第に増え、東洋リノリウムのあと、1973（昭和48）年には富双合成、興国化学工業（現：

アキレス)、田島応用化工(現:タジマ)が、翌年にはアロン化成、フクビ化学工業、明和グラビヤが国産化に乗り出した。また、ロンシール工業、日東紡績、信越ポリマーなども輸入または国産品のクッションフロアを発売した。

クッションフロアは、1972(昭和47)年に年産170万枚でスタートし、1981(昭和56)年のピーク時には3,600万 $\text{m}^2$ に至った。しかしその後クッションフロアは1982(昭和57)年頃を境に、ビル建築には殆ど使用されなくなった。現在では主に住宅の水周り空間などで使用されており、インテリアフロア工業会によれば国内での年間出荷量は2,200万 $\text{m}^2$ (塩ビシート全体の45%程度)である。

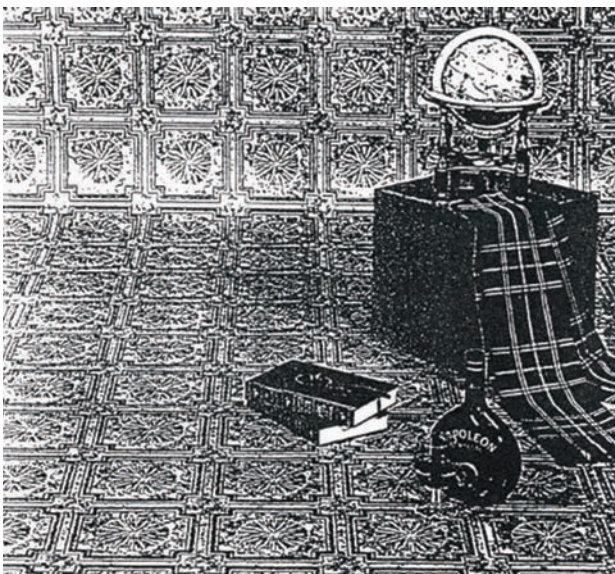


図7-2 クッションフロア  
デザイン・弾力性・メンテナンス性などから普及した

## 7.5 高度成長期の製品多様化

### 業界団体の充実と拡大

高度経済成長期の1960~70年代には、合成樹脂製品全般の生産量が大きく伸び、建材部門についてもその後の主力になる各種製品の開発が進んだ。1964(昭和39)年に呉羽化学が通産省に提案した「塩化ビニルモノマーセンター構想」は、塩ビ各社が共同出資して年産10万トン級のモノマーセンターを設立し、大規模生産によるコスト低減を図るものであった。この構想には通産省も支持する姿勢を示した。1968年には信越化学工業、カネカなどが共同設立した「鹿島塩ビモノマーセンター」が操業開始し、1969(昭和44)年には塩ビの国内年間生産量が100万トンを超えた。なお、その後の状況変化とともにモノマーセンターも役割を終え、1990年台には相次いで解体されるに至った。

### 業界団体と公害対策

1970(昭和45)年11月の通常国会(いわゆる公害国会)で、廃プラスチックの処理が問題視されたが、同年4月に業界としての対応体制として「塩ビ廃棄物処理対策連絡会」が設立された。翌1971年には「プラスチック廃棄物問題の現状と対策」を作成して各方面にアピールし、同年に石油化学工業協会、日本プラスチック工業連盟と共同でプラスチック処理研究協会(現・プラスチック循環利用協会)を設立し、廃棄処理問題に取り組みはじめた。

1953(昭和28)年に発足した塩化ビニール協会は、1972(昭和47)年には塩ビモノマー協議会と合併して塩化ビニール工業協会が発足したが、高度経済成長に伴う塩ビ樹脂や塩ビモノマーの需要拡大がその背景にある。その後、1998(平成10)年に環境問題への重点対応のために発足した塩ビ環境協会と合併して塩ビ工業・環境協会が発足し、現在に至っている。

第一次石油ショック(1973/昭和48年)には、通産省から供給確保が要請された。1974(昭和49)年には、アメリカで塩ビモノマーの発癌性が報道され、これに対応すべく塩ビ製造各社は事業所の作業環境の改善に取り組み、労働安全対策を徹底させるようになった。

### 業務用カーペットの登場

ビル建築の床材としては、クッションフロア以外にカーペットも使用されるようになった。わが国で最初に国産化された業務用カーペットは、東洋リノリウムのニードルパンチカーペット「O.I.C.」(アクリル・ポリエステル各50%)で、昭和42(1967)年に発売された。当初ニードルパンチカーペットは注目を集めたが、次第にその安価な外観などから人気は衰退し、工事現場や自動車の室内、ホットカーペットの下敷などの用途が主力となった。

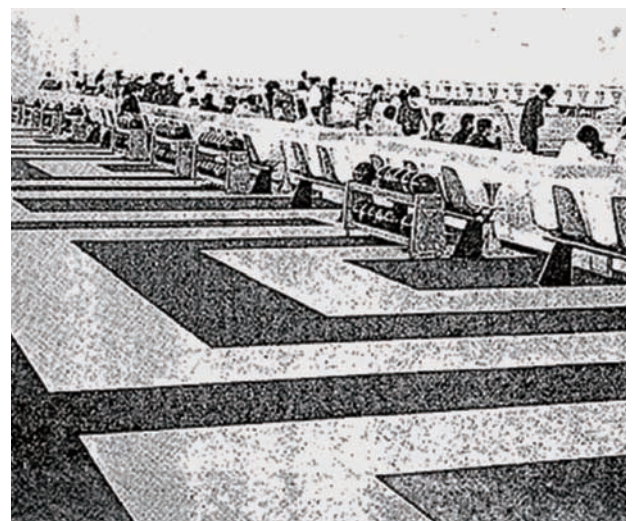


図7-3 タフテッドカーペット「グレース」施工例  
ボーリング場などで多く使われた。

その後、昭和45(1970)年には、同じく東洋リノリウムから、耐久性と高高さのあるBCF(Bulked Continuous Filaments)ナイロン繊維を使用したタフテッドカーペット「グレース」が発売された(図7-3)。当初はボーリング場に多く採用されたが、こうした業務用途の他に、公団住宅や一般住宅などでも使われるようになった。

カーペットの施工方法は、コンクリート直張り全面接着工法やフェルトグリッパー工法が主流であったが、その他に折込み釘打ち工法などもあった。その後、昭和58(1983)年にはアメリカでダブルスティック工法が開発された。これは接着とグリッパーを組み合わせた工法で、仕上げも奇麗であり、わが国でも使用されるようになった。しかしその後のタイルカーペットの進出によって、オフィスビルでは敷き詰めタイプのカーペットは使用されなくなった。

#### 塩ビ床材の多機能化と衰退

それまでの床材は不定形模様が一般的であったが次第に幾何学模様などの定形模様の製品が開発されるようになった。技術面では印刷技術やエンボス加工などが改善・考案され、機能面では対磨耗性や耐熱性を考慮した製品が開発された。昭和48(1973)年にはアメリカから「ファッションタイル」と呼ばれる塩ビタイル(図7-4)が輸入された。この製品は難燃性であり柄の表現の自由度が高いため普及し、昭和50年代には国産化された。

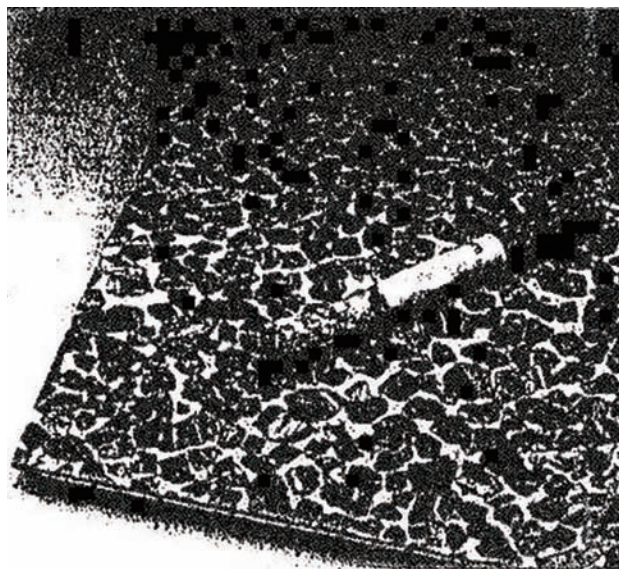


図7-4 耐熱仕様のファッションタイル

タバコによる焼け焦げ対策は、当時は重要課題であった。

昭和50(1975)年には、耐磨耗性や遮音性などの機能面を重視した複合ビニル床シート(織布と発泡ビニルシートの積層構造)が発売された。これは、スウェーデンからの技術導入によって医療施設向けに開発されたものだが、次

第に学校や集会所などにも使用されるようになった。その後、その弾力性や遮音性のみならず、抗菌性を持つ製品も登場している。

昭和48(1973)年のオイルショックの頃からは、クッションフロアやカーペットの登場によって、それまでビル建築の床材の主流であった塩ビタイルや塩ビシートは衰退した。なお、リノリウム製品については、東洋リノリウムが「リノタイル」の製造を1973(昭和48)年に終了している。

#### タイルカーペットの登場

タイルカーペットは、わが国では昭和45(1970)年の大阪万博・オランダ館で初めて使用された。タイルカーペットは当初オランダのヒューガ社から輸入されていたが、昭和56(1981)年に住江織物(株)により国産化され「シーザー」として発売された。当初は裏加工にビチューメン(アスファルト)が用いられており、主として電算室に採用されたが、ゴルフ場でも相当量が採用された。

ビル建築における施工方法は基本的にコンクリート直張り全面接着構法が主流であったが、ビチューメンの伸縮性のため、施工時には隣接する材との間隔を適度に開けなければならないという問題もあった。

その後昭和57(1982)年には、東洋リノリウムから裏加工に塩ビを使用した「GA-100」が発売され、コスト面と加工の容易性から次第に主流となった。しかし裏加工にビチューメンを使用したタイルカーペットはその後生産され、その大部分がゴルフ場で採用されていた。また一部の外資系企業のオフィスなどで、環境問題への配慮から採用する例もあった。

タイルカーペットの寸法は輸入当初から500mm角が主流であったが、フリーアクセスフロア対応の450mmの製品もある。その後オフィスビルのOA化やインテリジェント化などに伴って、敷き詰めカーペットに比べた施工の容易性や、配線の点検、敷き替えなどメンテナンスの面で注目され、タイルカーペットは急速に普及した。

#### ビルのインテリジェント化

昭和60年代に入るとビルのインテリジェント化を背景に、フリーアクセスフロアが普及し始めた。フリーアクセスフロアの仕上げには、当初は主として電算室用であったため塩ビタイル等のプラスチック系床材が採用されることが多かったが、カーペットも使われるようになった。

その後、二重床の簡略化が進み、配線のみを目的とし、施工も容易な置き床式のフリーアクセスフロア「OAフロア」が登場し、タイルカーペット仕上げとして一般事務室などで採用された。またさらに簡易化して床下に配線スペースを設けない「アンダーカーペット・フラットケーブル配線システム」が1982(昭和57)年頃から使われ始めたが、その後、採用例は伸びなかったようである。

## 7.6 その後の動向：環境問題への対応

### 環境問題の顕在化

1987年から1992年にかけて、ローマクラブによる「成長の限界」や、リオ・サミットでの地球温暖化問題の提起など、循環型社会への模索が始まった。1991（平成3）年には、使用済み塩ビの有効利用を目指す「塩化ビニルリサイクル推進協議会」が、加工業界・通産省の共同で設置された。同協議会は使用済み塩ビボトルや卵パックなどの硬質塩ビ製品を対象として、容器包装リサイクル法の公布（1995/平成7年）までの数年間、醤油メーカーや生協との共同モデルリサイクル事業を展開した。

生産量がピークを迎えた1997年前後は、焼却によるダイオキシン類の生成の原因物質として塩ビ樹脂が疑われ、また塩ビ製品に使われるフタル酸系可塑剤が環境ホルモンとして疑われたため、塩ビ忌避の風潮が高まった。同年、「塩化ビニルリサイクル推進協議会」は「塩化ビニル環境対策協議会」に改組され、リサイクルのみならず環境問題全体への対処を開始した。

### リサイクルへの対応

塩ビ忌避の風潮の高まりに対しては、1998（平成10）年1月に、「塩ビ環境協会」が設立され、同年5月には「塩化ビニル工業協会」と「塩ビ環境協会」が合併して現在の「塩ビ工業・環境協会」となった。

この時期に始められた塩化ビニル管・継手協会による使用済み塩ビパイプのリサイクルは、その後大きな進展を見せ、2003（平成15）年3月には排水用再生塩ビ管がグリーン調達製品に認められる等の結果を得た。その他にはパイプと同様に資源有効利用促進法で指定表示製品とされた床材、壁紙、雨樋、窓枠の各加工業界の活動が挙げられるが、同協会はこれらへの後方支援を行った。

また塩ビのリサイクルの一つとして、使用済み塩ビの高炉原料化の事業化に向けたリサイクル事業（塩ビを蒸し焼きにして得た固体状炭化水素を高炉のコークス代替原料とし、塩化水素は塩酸として利用する技術）が、2003（平成15）年5月にJFEスチールが年間3,000トン規模でスタートしている。

### 床材とアスベスト問題

床材共通の問題として、やはり環境問題が挙げられる。前述のアスベスト問題のみならず、塩ビの焼却時のダイオキシン等の発生が問題視されていた。

カーペット等についても、環境問題に対応した製品が開発されている。タイルカーペットの裏加工に使用される塩ビは焼却時にダイオキシンや塩化水素を発生するので、塩ビに代わってオレフィン系やウレタン系などを使った製品が登場した。ペットボトルから作る再生繊維をカーペットに使うなどの動きも始まった。

川口ゴム工業が1960（昭和35）年に発売したコンポジションビニルタイル「ロンタイルK」はアスベストを含まない重炭酸カルシウムだけの製品で、東京大学などで使われたが、市場ではアス

ベスト含有製品が長く主流であった。

しかし1985（昭和60）年のJIS A 5705の改正では、プラスチック系床材についてノンアスベストタイルが規定の対象とされ、アスベストに代わってパルプやガラス繊維が使われるようになった。例えばインレイドシートの裏打ちにに使われたアスベスト紙も1986（昭和61）年には使用禁止となり、パルプやガラス繊維などに転換された。

1990（平成2）年のJIS改正時には、アスベストを含む床タイルの生産が殆ど無くなっていたので、この種の床材の規格名称も「ビニルアスベストタイル」から「コンポジションビニル床タイル」に変更され、形状・寸法・品質などが実情に合わせて改められた。コンポジションビニル床タイルでは充填材が石綿から代替繊維へ転換されたが、製法・性能・用途・施工法については従来のビニルアスベストタイルとさほど変わるところはなかった。

このように昭和60年頃には、床材のノンアスベスト化が進んだ。例えば東洋リノリュームは従来の「マチコV」をノンアスベスト化した「ニューマチコV」を発売し、CFシートの裏材にもノンアスベスト化を実施した。塩ビ床タイルのノンアスベスト化と共に、用途別に機能性を高めた製品やデザインを重視した製品も相次いで発売された。なお前述（7.1）で述べたように、このように公害が問題になる以前から床材のアスベスト含有率の低減は進められており、含有率は8～12%に減っていた。

意匠面でもナチュラル志向が強まり、ある種の潮流化の兆候を見せた。木目調や石質調、メタリック調の台頭と共に、グレードの面でも異種素材とのミキシングによって多様性、意匠性、性能などが一段と進展した。



塩化ビニル樹脂を用いた床材について真鍋研究室で調査した範囲は、概ね20世紀末までである。研究室の論文で収集した膨大な資料は既に残っていないため、図版が乏しい点はご容赦いただきたい。

### 第7章の参考文献

「わが国の住宅及び事務所建築における床仕上げ材料・構法の変遷」東京理科大学修士論文、「わが国におけるビル建築のプラスチック系床材及びカーペットの変遷」日本建築学会計画系論文集、ほか。

### profile



#### 真鍋恒博

Tsunehiro Manabe  
東京理科大学 名誉教授

専門分野：建築構法計画、建築部品・構法の変遷史  
主要著書：「図説・近代から現代の金属製建築部品の変遷—第1巻・開口部関連部品」（建築技術）、「図解・建築構法計画講義」（彰国社）、「建築ディテール『基本のき』」（彰国社）。

# ISO/TC146/SC6 (大気 of 質/室内空気) ドイツ・デュッセルドルフ会議報告

国際会議報告

## 1. はじめに

1990年代に我が国で顕在化した揮発性有機化合物による室内空気汚染問題、所謂シックハウス・シックビルの問題は、居住者の生活の質に直接的な影響を与える深刻な問題であり、一時のピークは過ぎたものの、厚生労働省は2017年4月に開催したシックハウス検討会において、新3物質の提案、15年ぶりの4物質に関する指針値の改訂の提案を行い、パブリックコメントが行われるなど、今現在においても継続的な対策が必要な重要課題である。室内空気中の汚染物質といっても揮発性有機化合物の他、粒子状物質や無機系汚染物質など、多様な物質が存在する。我が国を含む先進諸国では生活時間の過半を室内環境で過ごすことから、室内空気質 (Indoor Air Quality) の問題は取り分け重要な社会課題である。

さて、国際標準化機構ISOでは傘下のTC (Technical Committee) の中でTC146がAir Quality (大気 of 質) に関する規格化を担当するが、更にその下のアンブレラ構造として、6つのSC (Sub-committee: SC1~SC6) がある。中でもSC6がIndoor Air (室内空気) を担当しており、一般環境中での室内空気質関連の国際標準化を目的として活動しているが、近年は建築空間のみならず車室内等を含めた閉鎖空間一般を対象とした空気質測定法の国際標準化が精力的に進められている。現在までに、室内空気のサンプリング方法、化学物質の分析方法、小形チャンバー法、臭い、微生物関連のサンプリング法等の標準化が行われてきた。SC6で取り扱うISOは16000という番号が割り振られており、Part 1から順次規格に番号が付されている (車室内環境の基準はTC22とのJWGで審議されておりISO 12219という番号でPart 1から順次番号が付されている)。新規提案分を含めれば、現在Part 40を超えており、非常に活発に標準化が進められている分野と云えよう。

我が国では、室内化学物質による空気汚染問題 (シックハウス対策) のため関連JISが多く制定されており、国際的に整合性のあるJISやISOとなるよう、積極的な情報発信とハーモナイズに関する継続した取組みが、我が国からも求められている。SC6では既存規格の改定作業 (5年毎の定期見直し)、室内エアロゾル粒子関連やバクテリア・真菌関連などの測定法標準化に向けて活発に活動しており、また新規提案NWIPも多い。ISO/TC146/SC6で審議されている各種の原案に関してWGレベルでの議論に参加・貢献することは、最新国際動向の把握のみならず、国内

独自規格を国際規格に反映させるという視点でも我が国の国益として重要となろう。

また、我が国独自の規格であった吸着建材の試験法ならびにSVOC測定法に関しては、我が国がコンビーナをつとめてISO 16000-23、24、25として既にISOとなっているが、ISO 16000-23ならびに24は定期見直しの時期を迎えて、すでに改訂版がDIS投票の状況である。

国際基準には大別して、デファクトスタンダードとデジュールスタンダードの2種類の側面がある。前者は市場原理の結果としてマジョリティを獲得した規格であり、後者は公的な標準化機関により定められた規格を指す。当然ISOは後者に属するが、どのような規格化のパターンであっても、理論的な最適解が常に最終解となるとは限らない。様々な境界条件や駆け引き、力関係の基でのバランスに配慮した結果として、最終的な結果が導かれる。結局のところ、議論を行うグループに所属しているか、交渉相手の顔が見えているか、自分自身はグループにどの程度貢献してきたか、といった要因が発言力となり、最終結果に大きな影響を及ぼす。これは国際標準化のプロセスにおいても全く同様であり、SC6で審議されている各種の原案に関してWGレベルでの議論に参加・貢献することは、最新国際動向の把握のみならず、国内規格の反映という視点でも我が国の国益として重要となる。これは毎年の報告書でも主張していることでもあるが、国際的な交渉の場では「継続は力なり」である。

さて、本稿は2017年9月25日から29日の5日間にかけて、ドイツ・デュッセルドルフにあるVDI (The Association of German Engineers) を会場として開催されたISO/TC146/SC6国際会議の審議の概略を報告するものである。今回のデュッセルドルフ会議はSC6設立後、23回目となる国際会議である。

本稿の筆者である伊藤はSC6のExpertという立場の他、WG11のSecretaryであり、ISO/TC146/SC6の会議に継続的に参加することで室内空気に関するISO審議における我が国のプレゼンスを向上させること、室内空気関連の国際標準化動向を把握すること、国内の事情 (特にJISとの整合性) にあわせた意見を反映させること、WG11 (コンビーナ: 東京大学加藤信介先生) で審議されるISO 16000-23ならびに24の定期見直しの議論に関して支援を行うこと、そしてSC6議長である早稲田大学田辺新一先生の支援を行うこと、が任務であった。本稿はこの立場からの会議参加報告である。

写真1は会議が開催されたドイツ・デュッセルドルフのVDIの建物である。今回はTC146傘下のSC6の他、SC3が同時に開催された。会議室は非常に天井が高く、外ブラインドで日射制御を行っている素敵な空間であり、充実した会議環境が提供された。



写真1 会場：VDIの建物の中庭より

SC6はTC146の中でも活発に活動しているSCの一つである。2017年現在、SC6で活動中のWG一覧を表1に示す。この中で、自動車関連のJWG13はTC22とのジョイントで開催されるもので、実質的にはTC22側の委員が主導的である。従ってSC6では、実質的に11のWGが活動を行っていることになる。

以下、デュッセルドルフ会議で審議された各WGの概要を順に報告する。

## 2. デュッセルドルフ会議の概要と報告

### 2.1 ISO/TC146/SC6/WG3 : VOCs (揮発性有機化合物)

ISO 16000-6の見直し業務を担当するため、本年よりWG3が再スタートとなった。この規格はJWG13で議論している車室内のVOCs測定に深く関連することもあり、米国フォード社のMark Polster博士と英国のDerrick Crump博士が共同でコンビーナを担当している。

ISO 16000-6の正式名称はIndoor air – Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and chamber air by active sampling on TENAX TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FIDとなっているが、特にTenax TAの記述が現状に

表1 活動中のWG一覧

SC/WG/(Chairman/Convener)	
SC6	Indoor air (Shin-ichi Tanabe, Japan)
WG3	VOCs (Mark Polster, USA)
WG10	Fungi (Regine Szewzyk, Germany)
WG11	Performance tests for sorption (Shinsuke Kato, Japan)
JWG13	Determination of volatile organic compounds in car interiors (Roland Kerscher, Germany)
WG17	Sensory testing of indoor air (Birgit Müller, Germany)
WG18	Flame retardants (Michael Wensing, Germany)
WG20	Determination of phthalates (Michael Wensing, Germany)
WG21	Strategies for the measurement of airborne particles (Benjamin Bergmans, Belgium)
WG22	Brominated flame retardants (Man-Goo Kim, Republic of Korea)
WG23	Determination of amines (Andreas Schmoehl, Germany)
WG24	IAQ management system (Paulino Pastor Perez, Spain)

合致しておらず、技術的な進展を踏まえた改定の必要性が議論されている。今回の議論では、16000-6のタイトルからVolatileとTenax TAの表現を削除して、より一般化した規格とする方針が同意された。また、TS 16516およびEN 16516の改定と同調させ、内容の統一を図る方針も決定した。また、WGではTVOCの必要性とその定義に関して、最も時間をかけて議論が行われた。TVOC (Total VOC) という概念がクロマトグラムによって得られたピークを一定範囲でトルエン濃度換算して積算する近似的な濃度次元であれば、その値は分析精度に依存する。すなわち、カラムの選定や質量分析装置MSのスキャンモードの精度と定義など、詳細な議論と規定化が要求される。TVOCに関しては16000-6から切り離して別規格とする案まで出されたが、最終的には継続審議となった。

### 2.2 ISO/TC146/SC6/WG10 : Fungi (カビ孢子)

このWGは室内環境微生物を専門とするRegine Szewzyk博士(ドイツ)がコンビーナを務めている。当初はカビ孢子のサンプリング・分析に関する規格化を主に担当していたが、ISO 16000-16からISO 16000-21までのカビ孢子

に関する一連の規格に目処が付いたこともあり、近年は空気清浄器による空気中細菌の除去性能評価法 ISO/DIS 16000-36 に関して審議を行っている。この規格案は韓国から提案されているものであり、当初細菌の他、ウイルスや真菌胞子までを対象にしたいとの思惑があったようであるが、韓国内での研究費獲得状況が芳しくなく、基礎実験が進まないということで、まずは細菌のみを対象として規格化が進められている。ISO/DIS 16000-36 は現在 DIS 投票中であるが、昨年度のパーリントン会議で議論された UV ランプに関する記述の追記が忘れられているなど、多少の不備が散見されるようである。投票期間中に確認して意見書の提出が必要である。韓国ではウイルスや真菌胞子に関する新規の実験が進んでいないようで、今回の WG においても特に追加の資料提出は無く、またドイツでも真菌関連の規格化に関してあまり興味が無いということで、特に真菌に関して進展が無いという状況である。これらは全て継続審議となったが、来年度の WG では NWIP もしくは真菌関連の実験結果を報告したいとの意向が韓国から示されている。

また、昨年度の米国会議にて、酵素反応による真菌同定法「Detection and enumeration of mould fungi in air by enzyme activity」に関する規格案の審議を開始すること、可能であれば NWIP の準備をする方針が同意されていた。米国 ANSI の Lisa Rogers 博士が WD を作成する方針であったが、NWIP 提案までは至らず、今回の WG では概要の説明のみが行われた。まずは Air sample 中の Total fungal material の同定法として規格化したいとのことであった。また、Enzyme 法では真菌の属や種の詳細な同定は対象とせず、今回は糸状菌に見られる Chitinolytic system (キチン分解系) の酵素を対象とする方法を規格化する方針とのことであった。

また、ISO 16000-19 Sampling strategy for moulds が 5 年経過に伴う見直し時期を迎えるにあたり、見直し方針が米国 ANSI の Lisa Rogers 博士より説明された。特に Aggressive sampling の必要性 (微生物分野では Active sampling といわず、Aggressive sampling との用語を使用すること)、Surface sampling の議論 (特に Annex B の記述) が必要であると指摘された。他の真菌関連の ISO との整合性に配慮しながら、また NWI 「Detection and enumeration of mould fungi in air by enzyme activity」の進捗状況と内容の整合性に配慮しながら見直しを進める方針などが確認された。

### 2.3 ISO/TC146/SC6/WG11 : Performance tests for sorption (吸着性能試験)

建材の吸着性能試験法である ISO 16000-23 (ホルムアルデヒドのみを対象) ならびに ISO 16000-24 (ホルムアルデヒドを除くカルボニルと VOC を対象) は 2009 年 12 月に正式に ISO として発行しているが、5 年毎の定期見直しの時期となり、一昨年 2015 年より WG11 が再度活動を始めている。この規格は我が国の JIS A 1905-1 (小形チャンバー法による室内空気汚染濃度低減材の低減性能試験法 - 第 1 部: 一定ホルムアルデヒド濃度供給法による吸着速度測定)、JIS A 1906 (小形チャンバー法による室内空気汚染濃度低減材の低減性能試験法 - 一定揮発性有機化合物 (VOC)、及びホルムアルデヒドを除く他のカルボニル化合物濃度供給法による吸着速度測定) を基に ISO 化されたもので、本 WG のコンビーナも加藤信介先生が務められている。

一昨年のパーリントン会議では、ISO 16000-23 ならびに ISO 16000-24 を化学物質のサンプリング・分析法で規格を分けるとの方針が決定し、ISO 16000-23 に対象化学物質としてホルムアルデヒドに加えてカルボニル系の化学物質を移動し、16000-24 は VOC のみを対象とした規格案に修正し、現在 DIS 投票中である。

WG では、DIS 投票段階でコメントが提出された場合、日本の責任で修正版を作成して、2018 年 3 月末までに速やかに各国エキスパートに配信すること、その後 2 ヶ月程度の確認期間を確保した上で、特に深刻な指摘事項が無ければ、FDIS 投票に進めることが同意されたので、来年度で無事 ISO 化の目処が立ちそうである。この規格については韓国が強い興味をもっているようで、韓国から 5 名の出席



写真 2 WG11 開催の様子



者があった。

#### 2.4 ISO/TC146/SC6/WG18 : Flame retardants (難燃剤)

本WGのコンビーナはドイツ人のMichael Wensing博士であり、ISO 16000-31 Indoor air - Part 31: Measurement of flame retardants and plasticizers based on organophosphorus compounds - Phosphoric acid esterの改定作業に関して議論を行っている。この規格はISO 16000-6の加熱脱着法に関する記述との整合性、ハウスダスト (Settled House Dust) のサンプリング・分析法の追記などの論点をクリアするために、定期見直しの時期よりも少し早めにNWIとなり議論が進められている。今回のWGにおいてもISO 16000-31に準拠した方法で難燃剤を測定した事例、特にサンプリング方法、分析メソッド、分析法 (GC/MSに加えてLC/MSを加える方針)、バリデーションなどに関して各国エキスパートを通じて情報収集する方針を確認した。

#### 2.5 ISO/TC146/SC6/JWG13 : Determination of volatile organic compounds in car interiors (車室内のVOC試験)

コンビーナはRoland Kerscher博士 (ドイツ) が担当している。WG13はTC22との合同WGであり、車室内の空気質関連の測定法に関して議論を行っている。WG13ではISO 12219-1から12219-9までの規格を審議しているが、既に規格化された5規格を除き、本会議ではISO 12219-1の定期見直し (AWI)、ISO 12219-8 Interior air of road vehicles - Part 8: Handling and packaging of materials and components for emissions testing (DIS)、ISO 12219-9 Interior air of road vehicles - Part 9: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials - Large bag method (AWI) の3規格に関して議論を行った。

ISO 12219-1の改定に関しては、WG3のコンビーナも担当しているフォードのMark Polster博士から状況の説明があり、関連する内容の検討がUNの枠組みで進められており、そこでの決議案UN Mutual Resolutionが包括的な内容を含んでいるとのことで、この決議案を元にDIS案を作成する方針となった (CD投票はスキップする方針が同意された)。UNECEの議論には中国や韓国も深くコミットしているようで、かなり速いスピードで議論が進んでいる。UNECE関連の情報はWEBサイト (<https://wiki.un-ece.org/pages/viewpage.action?pageId=25266269>) で公開

されており、関係者はキャッチアップが必要と思われる。

ISO 12219-8に関しては内容に問題がないことを確認し、FDIS投票はスキップしてISO化する方針が同意されている。

日本から提案のISO 12219-9、所謂スクリーニング法としてのBig Bag methodは昨年度のバーリントン会議で指摘された加熱時間の検討結果が報告され、最終的に加熱時間4時間で同意された (昨年度は2時間で提案され、部品の温度が一定になるためには2時間では不十分ではないかとの指摘があった)。議論を経て、CD投票へ進めることとなっている。

その他、日本から2種類のNWIP (Passive sampling method on evaluation of SVOC in carsとCabin method for buses and trucks) の説明が行われた。昨年度のバーリントン会議にて測定データなどを充実させた上での説明を求められていたため、追加の測定データを加えた説明を行ったが、トラックの測定法はNWIPとして同意されたものの、SVOCのバッシブ法は継続審議となった。日本からのこれらの提案は手順を踏んで丁寧に進める態度であり好感が持てるものの、昨年度のバーリントン会議からの進展は少ないように感じられた。ISO化戦略に関して改善点があるように思われる。

#### 2.6 ISO/TC146/SC6/WG17 : Sensory test (臭いの評価法)

コンビーナはドイツのBirgit Müller博士 (ドイツ) が担当しており、今回はドイツでの開催ということで、Müller博士が久々の参加となった。

ドイツ国内で知覚空気質評価に関する関心が増加しており、複数の研究機関で追試験が実施され、実際にISO 16000-28の記述に従って測定を行おうとする場合に齟齬が生じるとの指摘があるとのことで、この点を改善してアップデートする方針である旨が報告された。特に、においをかぐ部分の形状や評価尺度に関して修正の必要性が指摘されているようである。

この規格は定期見直しの時期を待たずに改定作業に入っており、次年度の会議までに測定事例を蓄積し、継続審議する方針となっている。

#### 2.7 ISO/TC146/SC6/WG20 : Determination of phthalates (フタル酸の試験)

5カ国より8名の参加者があり、コンビーナはドイツのMichael Wensing博士が担当している。ISO 16000-33 Determination of phthalates with gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS) が2017年7月に出版された

ばかりであり、特別な審議事項は無かったが、測定法に関して継続的な情報収集の必要性が指摘され、WG20は解散せずに継続させる方針が決定されている。

## 2.8 ISO/TC146/SC6/WG21 : Strategies for the measurement of airborne particles (エアロゾル粒子)

コンビーナはベルギーのBenjamin Bergmans博士であり、このWGでは室内エアロゾル粒子の一般的なサンプリング法を規定する16000-34 (sampling strategy) と、PM2.5に特化した16000-37 (PM2.5) に関して審議を行っている。両者はアンブレラ構造になっているため、まずはISO 16000-34の審議を進め、その後PM2.5の議論を進める方針が同意されている。

16000-34 (sampling strategy) は時間の都合でCD投票をスキップし、直接DIS投票が行われた。JISCを含む各国エキスパートから多くのコメントが寄せられていたため、その指摘事項一つ一つに関して採否を含めて議論が行われた。JISCからの指摘事項は基本的に全て採用されている。このWGは、コンビーナのBenjamin博士が一人で規格作成から修正まで孤軍奮闘している。規格内容の複雑さに比べて、規格化をサポートするスタッフが少なすぎる。今回のWGでも本来はコンビーナが修正案を十分に検討した上で会議に望むべきと思われるが、たとえばTable 2やTable 3の詳細な精度と記述に関して議論を続けるなど、議論がテクニカルの詳細に入り込み過ぎて、最終解を得るための政治的な配慮が足りていないようにも感じる。その結果、議論が中途半端に打ち切られることとなったため、コンビーナの責任で修正版を完成させ、各国エキスパートに配布した後、4週間の審議時間を確保し、その後に寄せられた意見を反映した修正案を作成して、FDIS投票へ進める方針が同意された。

ISO 16000-37 (PM2.5) に関しても同様に議論の時間が十分に確保できず、コンビーナがドラフトを各国エキスパートに送付し、4週間の検討期間を確保した上で、CD投票をスキップしてDIS投票に進めることとなった。

このWGは非常に作業効率の悪いマネジメントとを感じるが、規格作成には野心的であり、今後、サブミクロン粒子に関する新たな規格案の作成を開始するとの提案が出され、その方針には同意が得られている。

## 2.9 ISO/TC146/SC6/WG23 : Determination of amines (アミンの試験)

コンビーナはドイツのAndreas Schmohl博士であり、

このWGではアミンのサンプリング法AWI 16000-38 (Active sampling) ならびに定量法AWI 16000-39 (HPAC MS-MS analysis) に関して審議を行っている。Schmohl博士より昨年度会議からの進捗が報告されたが、修正作業そのものが十分に進められておらず、現時点でもアミン同定の困難さが報告される状況であった。しかしながら、このままの状況では審議時間切れの廃案となってしまうことから、11月前後にはCD投票に進めるようにSchmohl博士が奮闘するとのこと。

審議事項および結論は昨年度のバーリントン会議と同一で、今回の会議でも32種類のアミンを測定対象とする場合の同定にMS、タンデムMS、クロマトグラフィー+HPLC-MS-MSを使用した場合の精度、適切なサンプリング法やカラム選定などに関して、企業や研究機関へ問い合わせることで情報収集を継続すること、分析法の開発に関して協力してくれる研究機関をさがすこと、などが同意されている。

## 2.10 ISO/TC146/SC6/AHG : IAQ management system (室内空気質管理システム)

コンビーナはスペインのPaulino Pastor Pérez博士で、共同コンビーナであるVyt Garnys博士(豪州)は今回欠席であった。

本WGで審議しているISO/AWI 16000-40は、スペインの規格UNE 171330の英語版である。昨年度の米国会議ではマネジメントシステムの具体例を明確にするため、Annexを作成して事例を載せることとなっており、今回は新たに作成されたAnnex 1 (Identification of aspects) とAnnex 2 (List of guidance documents) に関して議論が行われた。基本的にはPaulino博士の提案が認められ、CD投票へ移行する方針となっている。

## 2.11 ISO/TC146/SC6 : Plenary Meeting (SC6全体会議)

全てのWGが開催された後、各WGの活動と成果がSC6 Plenary Meeting (全体会議) にて審議された。2014年から議長は田辺新一先生である。

まずはSC6事務局であるElisabeth Hösen博士より、SC6のP-memberが23カ国、O-memberが11カ国であること、SC6は1994年のベルリン会議からすでに25年近い歴史があること、等が報告された。全ての規格は5年ごとに定期見直しの対象となるため、そのリストも説明された。現在、活動中のWGにて12規格(新規格と改訂を含む)の審議を進めている。発行済みの規格は41規格に上る。

その後、各WGからの活動報告があり、Resolutionを承認した。今回の会議期間中にWG22「臭素系難燃剤Brominated flame retardants」は開催されなかったが、コンピナーであるKim博士より状況報告があり、十分な測定データ、検証データが集まっておらず、2年前よりWGが開催出来ていないとのこと、今後の見通しも暗いことなどが報告された。

その他、新規提案(NWI)としてDetection and quantification of mould in air by enzyme activity (WG11)、VOC measurements in cabins of buses and trucks (JWG13)、Measurement of sub-micron particles (WG21)の3つが提案され、承認されている。また、韓国のKim博士より(1)建材断面(エッジ)、(2)オンドルを想定した温度依存性、(3)小形チャンパーを用いた什器からの化学物質放散量評価法に関してプレゼンテーションがあり、NWIとしての可能性を審議した。(1)と(2)に関してはその重要性を認め、ISO 16000-9とISO 16000-11の改定(ISO 16000-6の審議をまって開始予定)に併せて議論を進める方針となった。(3)に関しては、重要性は同意するが、例えばコピー機などは他のTCで審議が行われており、慎重な事前協議が必要であるといった指摘があった。

最後に、知覚空気質に関する測定法に関して、CEN-TC156 WG19とExternal Liaisonを締結して作業を進める方針が承認されている。

次年度会議は2018年9月24日から28日の日程でTC146会議と合同で豪州シドニーにて開催予定である。

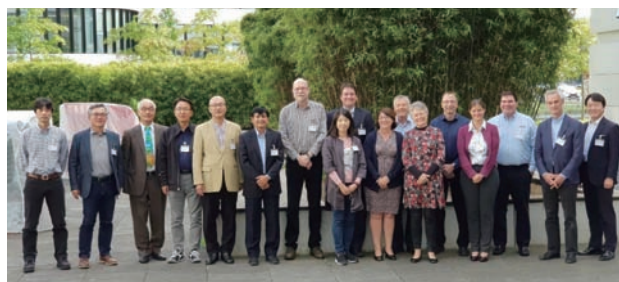


写真3 SC6メンバーの集合写真

### 3. 最後に

SC6は毎年一度全体会議を開催するが、開催国は基本的にボランティアでの引き受けとなる。SCレベルの会議を主催するには、会場の準備の他、休憩時間のお茶、昼食等に加えて、一度は(義務ではないと思われるが)夕食会な

どを開催する必要がある。今回はDINとVDIがサポートしているが、夕食会(レセプションと称した簡単な立食)は民間会社のGERSTEL(加熱脱着装置で有名な分析機器メーカー)とSyft(リアルタイムでのVOC分析装置SIFT-MSを販売する分析機器メーカー)が資金援助しているとのことであった。そのため、会議期間を通して分析装置の展示と説明が行われ、またSC6のPlenary Meetingの時間には両社からの製品紹介の時間などが確保された。我が国のみならず、ドイツでも会議開催の資金確保には苦労しているようである。

また、中国はSC6のP-memberでは無いが、国際標準化の視点で中国の影響は無視出来ないようで、中国にSC6への参加を検討するように働きかけることが方針として同意された。誤解されることもあるが、国際標準化を担うISOは民間団体である。政治力や経済力は無視できないのが現実なのであろう。

最後に、ISO/TC146/SC6の国内事務局を担当している建材試験センターのスタッフ各位に深甚なる謝意を表すると共に、室内空気関連の我が国の競争力を維持するために、今後の継続したサポートを御願ひする次第である。

経済力が衰えてきた今こそ、人的ネットワークの維持に注力すべきと思う。

### 参考文献

現在、TC146/SC6で審議中もしくは新規提案中の規格タイトル一覧

- 1) ISO/AWI 12219-1 (revision) Interior air of road vehicles - Part 1: Whole vehicle test chamber - Specification and method for the determination of volatile organic compounds in cabin interiors
- 2) ISO/DIS 12219-8 Indoor air of road vehicles - Part 8: Handling and packaging of materials and components for emissions testing
- 3) ISO/AWI 12219-9 Indoor air of road vehicles - Part 9: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials - Large bag method
- 4) ISO/DIS 16000-23 Indoor air - Part 23: Performance test for evaluating the reduction of formaldehyde concentrations by sorptive building materials
- 5) ISO/DIS 16000-24 Indoor air - Part 24: Performance test for evaluating the reduction of volatile organic compound (except formaldehyde) concentrations by sorptive building materials

- 6) ISO/DIS 16000-34 Indoor air – Part 34: Strategies for the measurement of airborne particles (PM2.5 fraction)
- 7) ISO/DIS 16000-36 Indoor air – Part 36: Test method for the reduction rate of airborne bacteria by air purifiers using a test chamber
- 8) ISO/AWI 16000-37 Indoor air – Part 37: Strategies for the measurement of PM2.5
- 9) ISO/AWI 16000-38 Indoor air – Part 38: Determination of amines in indoor and test chamber air – Active sampling on samplers containing phosphoric acid impregnated filters
- 10) ISO/AWI 16000-39 Indoor air – Part 39: Determination of amines in indoor and test chamber air – Analysis of amines by means of high-performance liquid chromatography (HPLC) coupled with tandem mass spectrometry (MS MS)
- 11) ISO/AWI 16000-40 Indoor air – Part 40: air quality management system

**TC146/SC6で既に規格化されたISOタイトル一覧**

- 1) ISO 12219-1 Interior air of road vehicles – Part 1: Whole vehicle test chamber – Specification and method for the determination of volatile organic compounds in cabin interiors
- 2) ISO 12219-2 Interior air of road vehicles – Part 2: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials – Bag method
- 3) ISO 12219-3 Interior air of road vehicles – Part 3: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials – Micro-scale chamber method
- 4) ISO 12219-4 Interior air of road vehicles – Part 4: Method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials – Small chamber method
- 5) ISO 12219-5 Indoor air – Road vehicles – Part 5: Static chamber method
- 6) ISO 12219-6 Interior air of road vehicles – Part 6: Method for the determination of the emissions of semi-volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials at higher temperature; Small chamber method
- 7) ISO 12219-7 Interior air of road vehicles – Part 7: Odour determination in interior air of road vehicles and test chamber air of trim components by olfactory measurements
- 8) ISO 16000-1 Indoor air – Part 1: General aspects of

- sampling strategy
- 9) ISO 16000-2 Indoor air – Part 2: Sampling strategy for formaldehyde
- 10) ISO 16000-3 Indoor air – Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor air and test chamber air – Active sampling method
- 11) ISO 16000-4 Indoor air – Part 4: Determination of formaldehyde - Diffusive sampling method
- 12) ISO 16000-5 Indoor air – Part 5: Sampling strategy for volatile organic compounds (VOCs)
- 13) ISO 16000-6 Indoor air – Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and chamber air by active sampling on TENAX TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID
- 14) ISO 16000-7 Indoor air – Part 7: Sampling strategy for determination of airborne asbestos fibre concentrations
- 15) ISO 16000-8 Indoor air – Part 8: Determination of local mean ages of air in buildings for characterizing ventilation conditions
- 16) ISO 16000-9 Indoor air – Part 9: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing – Emission test chamber method
- 17) ISO 16000-10 Indoor air – Part 10: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing – Emission test cell method
- 18) ISO 16000-11 Indoor air – Part 11: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing – Sampling, storage of samples and preparation of test specimens
- 19) ISO 16000-12 Indoor air – Part 12: Sampling strategy for polychlorinated biphenyls (PCBs), polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs), polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)
- 20) ISO 16000-13 Indoor air – Part 13: Determination of total (gas and particle-phase) polychlorinated dioxin-like biphenyls (PCBs) and polychlorinated dibenzo-p-dioxins/dibenzofurans (PCDDs/PCDFs) – Collection on sorbent-backed filters
- 21) ISO 16000-14 Indoor air – Part 14: Determination of total (gas and particle-phase) polychlorinated dioxin-like PCBs and PCDDs/PCDFs – Extraction, clean-up and analysis by high-resolution gas chromatography/mass spectrometry
- 22) ISO 16000-15 Indoor air – Part 15: Sampling strategy for nitrogen dioxide (NO2)
- 23) ISO 16000-16 Indoor air – Part 16: Detection and

- enumeration of moulds – Sampling by filtration
- 24) ISO 16000-17 Indoor air - Part 17: Detection and enumeration of moulds – Culture-based method
- 25) ISO 16000-18 Indoor air – Part 18: Detection and enumeration of moulds – Sampling by impaction
- 26) ISO 16000-19 Indoor air – Part 19: Sampling strategy for moulds 2012-06 ISO 16000-23 Indoor air – Part 23: Performance test for evaluating the reduction of formaldehyde concentrations by sorptive building materials
- 27) ISO 16000-20 Indoor air – Part 20: Detection and enumeration of moulds – Determination of total spore count
- 28) ISO 16000-21 Indoor air – Part 21: Detection and enumeration of moulds – Sampling from materials
- 29) ISO 16000-23 Indoor air – Part 23: Performance test for evaluating the reduction of formaldehyde concentrations by sorptive building materials
- 30) ISO 16000-24 Indoor air – Part 24: Performance test for evaluating the reduction of volatile organic compound (except formaldehyde) concentrations by sorptive building materials
- 31) ISO 16000-25 Indoor air – Part 25: Determination of the emission of semi-volatile organic compounds for building products – Micro chamber method
- 32) ISO 16000-26 Indoor air – Part 26: Sampling strategy for carbon dioxide (CO<sub>2</sub>)
- 33) ISO 16000-27 Indoor air – Part 27: Determination of fibrous dust on surfaces by scanning electron microscopy (SEM) (direct method)
- 34) ISO 16000-28 Indoor air – Part 28: Determination of odour emissions from building products using test chambers
- 35) ISO 16000-29 Indoor air – Part 29: Test methods for VOC detectors
- 36) ISO 16000-30 Indoor air – Part 30: Sensory testing of indoor air
- 37) ISO 16000-31 Indoor air – Part 31: Measurement of flame retardants and plasticizers based on organophosphorus compounds – Phosphoric acid ester
- 38) ISO 16000-32 Indoor air – Part 32: Investigation of constructions on pollutants and other injurious factors – Inspections
- 39) ISO 16000-33 Indoor air – Part 33: Determination of phthalates with gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS)
- 40) ISO 16017-1 Indoor, ambient and workplace air – Sampling and analysis of volatile organic compounds by sorbent tube/thermal desorption/capillary gas chromatography – Part 1: Pumped sampling
- 41) ISO 16017-2 Indoor, ambient and workplace air – Sampling and analysis of volatile organic compounds by sorbent tube/thermal desorption/capillary gas chromatography – Part 2: Diffusive sampling



## profile

**伊藤一秀**

Kazuhide Ito

九州大学 総合理工学研究院 教授

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

国際会議報告

## 1. はじめに

平成29年9月24日から29日にかけて、TC163およびSCの国内審議団体である、(一社)建築・住宅国際機構、断熱・保温規格協議会および当センターによりISO/TC163の総会を東京(田町)で開催した。

本稿では、筆者が参加した各会議について、その概要を報告する。

## 2. TC163およびTC163/SC1について

TC163は1975年に設立され、建築物および土木建築物の分野における熱・湿気およびエネルギー使用などに関連する試験および計算方法ならびに製品の性能評価に関する国際規格を審議しているTC(専門委員会)である。TC163には、図1に示すようにTC205とのJWG(合同作業グループ)および3つのSC(分科委員会)が設置されている。

当センターは、平成15年度からSC1の国内審議団体を担っており、2017年11月現在、Pメンバー24ヵ国、Oメンバー13ヵ国が参加している。SC1には、7つのWGが設置されており、このうち、WG8、WG10、WG16およびWG19は、日本がコンビーナ(主査)を担当している。

## 3. 東京会議の概要と報告

東京会議のスケジュールと日本からの出席者(TC163/SC1・当センターからの参加者)を表1に示す。並行して開催された会議もあり、SC1関係の会議全てに参加することはできなかったため、本稿では参加した会議の概要を報告する。

### 3.1 ISO/TC163/SC1/WG16 (断熱性の現場測定法)

コンビーナ：加藤信介 東京大学生産技術研究所 教授

参加国：カナダ、韓国、日本

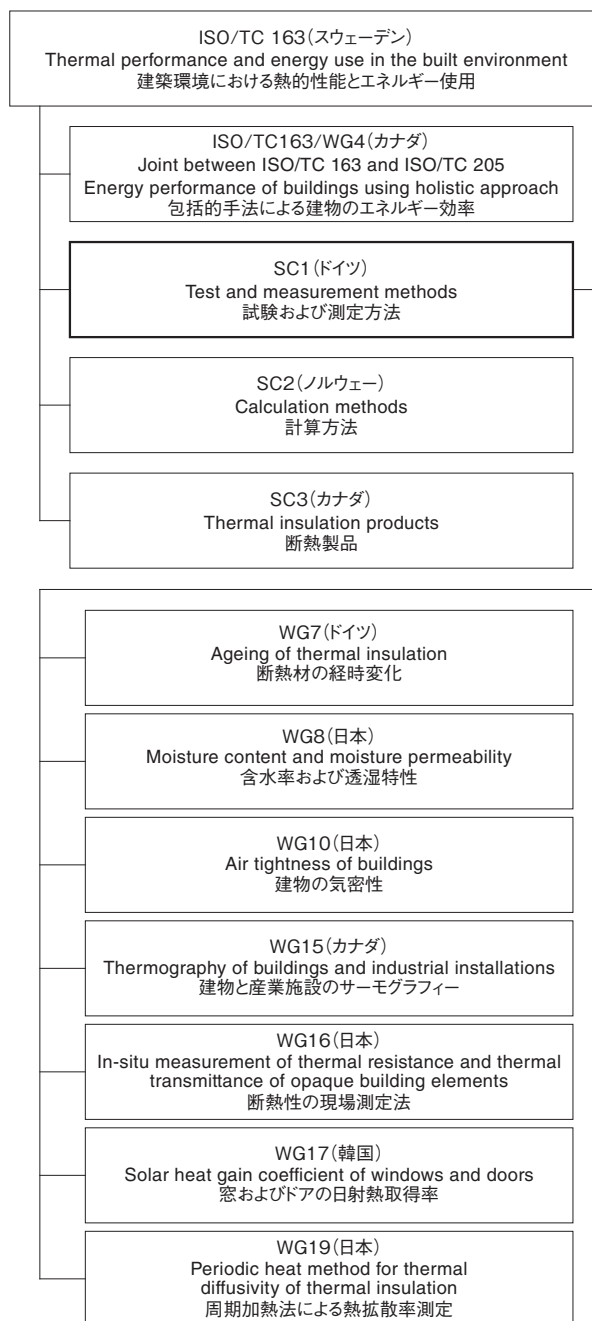
オブザーバー：SC1セクレタリー(ドイツ)

会議の様子を写真1に示す。

#### 〈WG概要〉

WG16は、ISO9869-1(現場における断熱性測定法 第1部：熱流計法)、ISO/DIS9869-2(第2部：熱画像法)の標準化が行われている。

- ・コンビーナより、ISO/DIS9869-2について、次の段階であるFDIS投票に向けてDIS投票で寄せられたコメント



注) 括弧内は、幹事国またはコンビーナ担当国を示している。

図1 ISO/TC163/SC1の構成

について対応を協議することが説明された。

- ・“サーモグラフィー”の定義について、DIS投票時にISO/CD6781-1(WG15担当規格)を引用する旨のコメントが提出された。ISO/CD6781-1は取り下げられたため、カナダに修正内容を確認いただくこととした。

表1 ISO/TC163/SC1関係会議スケジュールと参加者

日程	会議名
9月25日(月)	午前：TC163/SC1/WG16 午後：TC163/SC1/WG“Guarded hot plate method”
9月26日(火)	午後：TC163/SC1/WG19
9月27日(水)	午前：TC163/SC1/WG8 午後：TC163/SC1/WG10
9月28日(木)	午前：TC163/SC1 Plenary Meeting
日本 (TC163/SC1・当センター) からの出席者・担当会議	
吉野 博	東北大学高度教養教育・学生支援機構 総長特命教授 SC1日本代表、WG10コンビーナ
加藤信介	東京大学生産技術研究所 教授 WG16コンビーナ、WG15エキスパート
内海康夫	(独法)国立高等専門学校機構仙台高等専門学校 教授 WG10エキスパート
富村寿夫	熊本大学大学院 教授 WG19コンビーナ、WG“Guarded hot plate” エキスパート
大村高弘	(独法)国立高等専門学校機構和歌山高等専門学校 准教授 WG19プロジェクトリーダー、WG“Guarded hot plate” エクスパート
藤本哲夫	(一財)建材試験センター 監事 WG8コンビーナ、WG7、WG19 WG“Guarded hot plate” エクスパート
萩原伸治	(一財)建材試験センター 中央試験所 環境グループ 統括リーダー WG8、WG15、WG16、WG19、WG“Guarded hot plate” エクスパート
田坂太一	(一財)建材試験センター 中央試験所 環境グループ 統括リーダー代理 WG8、WG17エキスパート
佐竹 円	(一財)建材試験センター 経営企画部 調査研究課 主幹 ISO/TC163/SC1国内対応委員会 事務局

・AnnexD (測定の不確かさ)について、カナダより、感度と精度は異なること、典型的なカメラの精度は $22 \pm 2^\circ\text{C}$ の温度では $\pm 2^\circ\text{C}$ または $\pm 2\%$ の大きい方の値を使うことが一般的であり、本規格の算出方法では不確かさが40%になることが説明された。コンビーナより、AnnexDは不確かさの算出事例を示したものであること、ISO/DIS9869-2は断熱欠損を確認するためのスクリーニングテストであることが説明されたが、カナダよりISO規格として発行する上ではIRカメラの技術動向等を踏まえユーザーが問題なく使える規定にする必要があるとの主張を受け、AnnexDはnormative (規定) からinformative (参考) へ変更し、カナダの意向を踏まえた記述を追加することとした。

・審議を受けて、SC1セクレタリーより、FDIS投票はドラフトの修正を待って実施するとの方針が示された。



写真1 WG16会議の様子

### 3.2 ISO/TC163/SC1/WG (高温用GHP)

コンビーナ：Dr.Sanghyun Lee (韓国)

参加国：フランス、韓国、日本

会議の様子を写真2に示す。

#### 〈WG概要〉

“高温用GHP”は、2016年11月に韓国からISO/WD22162 (GHP法による $100^\circ\text{C}$ から $800^\circ\text{C}$ の高温域の測定方法)が提案され、WDとして承認されている。しかし、NP投票時に、欧州メンバーより同様の検討がCENでも行われているとの指摘を受け、規格開発の進め方等に関する投票 (ISO lead/CEN leadのいずれとするかを決める投票)とWG設置に関する投票が実施されている。投票でWG設置が承認されれば、“WG20”と付与される予定である。

- ・コンビーナより、規格開発の経緯として、GHP法 (ISO8301)は概ね $600^\circ\text{C}$ を上限として運用されていること、幾つかの国で $600^\circ\text{C}$ 以上の高温域での測定事例はあるが、標準化された方法がないため提案を行ったことが説明された。各国での測定温度や海外規格の制定状況等についても紹介が行われた。
- ・また、ISO/WD22162の測定結果の確認手段としてWG19の周期加熱法が有効であり、連携して規格開発を進める必要があることが説明された。この説明を受けて、大村先生より、周期加熱法の概要が紹介された。
- ・審議の最後には、コンビーナより、ISO/WD22162についてISO leadで投票して欲しいとの協力が呼びかけられた。



写真2 WG“高温用GHP”会議の様子

### 3.3 ISO/TC163/SC1/WG19

#### (周期加熱法による熱拡散率測定)

コンビーナ：富村寿夫 熊本大学大学院 教授  
 プロジェクトリーダー：大村高弘 和歌山高専 准教授  
 参加国：フランス、アメリカ、韓国、日本  
 オブザーバー：SC1セクレタリー（ドイツ）  
 会議の様子を写真3に示す。

#### 〈WG概要〉

WG19は、ISO/PWI21901（周期加熱法による熱拡散率測定方法）について標準化の検討を行うため、2017年1月に新たに設置された。

- ・コンビーナより、これまでの経緯が説明され、続いてプロジェクトリーダーより、NP再提案に向けて、投票時に寄せられたコメントをもとに規格のブラッシュアップを行うことが説明され、協議を行った。
- ・「1 適用範囲」について適用対象を明確にする必要があること、また規格の限界（“Limitation”）に関する文言を追加した方がよいことが指摘された。プロジェクトリーダーより、本測定方法は、けい酸カルシウム板、セラミックファイバー、ロックウール等を対象としていることが説明された。“Limitation”については、今後の検討課題とした。
- ・「3.9 試験片平均温度 (Mean temperature)」について分かり難いとの指摘があり、プロジェクトリーダーより、定義の内容について説明が行われた。
- ・「5.2 周期」について、周期が安定したことの確認および材料により周期の安定性が異なるのではないかと

指摘を受けて、プロジェクトリーダーより、確認方法について説明が行われた。対象とする材料と周期の関係については、本文に表を追加することとした。

- ・「6.2 d）」の質量に関する表現「constant mass」は「constant weight」の表現が一般的であるとの指摘を受けて修正することとした。
- ・「8.4 測定方法」の温度が定常状態に達したことの確認について、「温度差0.5℃以内になった時」を本文に追加することとした。
- ・審議を受けて、SC1セクレタリーより、NP再提案に向けて5カ国のエキスパートの参画が必要であることが説明され、NP再提案時に日本より各国に呼びかけることとした。



写真3 WG19会議の様子

### 3.4 ISO/TC163/SC1/WG8 (含水率および透湿特性)

コンビーナ：藤本哲夫 当センター 監事  
 参加国：イギリス、日本  
 オブザーバー：SC1セクレタリー（ドイツ）  
 会議の様子を写真4に示す。

#### 〈WG概要〉

WG8では、これまでISO12570（加熱乾燥による含水率の測定）、ISO12571（平衡含水率の測定）、ISO12572（水蒸気透過特性の測定：カップ法）、ISO15148（部分浸漬による吸水率の測定）、ISO16957（水分・湿気を含む建築材料の見かけの熱伝導率の測定）およびISO24353（建築材料の吸放湿性-湿度応答法）の標準化が行われている。



- ・コンビーナより、WG8の活動状況として、①ISO12570の数式に誤りがあり追補改正で対応すること、②調湿建材の吸放湿性を把握するための測定方法をNWIPとして提案することが説明された。
- ・ISO12570の進捗について、SC1セクレタリーより、ウィーン協定に基づきCENへFDIS投票に進めることを照会していること、CENから同意が得られれば投票を実施することが説明された。
- ・NWIPについて、イギリスより、EN規格に類似の規格はないことが説明され、本規格をSC1に提案することが承認された。
- ・審議を受けて、SC1セクレタリーより、NP提案承認に向けてSC1 Plenary Meetingでプレゼンを行いエキスパートの参画を呼びかけた方がよいとのアドバイスがあり、プレゼンを行うこととした。



写真4 WG8会議の様子

### 3.5 ISO/TC163/SC1/WG10 (建物の気密性)

コンビーナ：吉野 博 東北大学高度教養教育・学生支援機構 総長特命教授

参加国：フランス、カナダ、アメリカ、日本  
オブザーバー：SC1セクレタリー（ドイツ）

会議の様子を写真5に示す。

#### 〈WG概要〉

WG10では、これまでにISO9972（建築物の気密性の測定-加圧法）、ISO12569（建築の換気性能の求め方：トレーサーガス希釈法）、ISO14857（建築材料の通気性能の求め方）およびISO16956（屋外測定方法による建築用途での気流速度の求め方）について標準化が行われている。

- ・コンビーナより、昨年度のベルリン会議の審議結果として、①ISO9972についてフランスより差圧の測定法に関する数式の改訂が必要との意見が寄せられていること、②ISO14857についてFDIS投票時のコメントをもとにカナダが改訂を予定していること、③その他、ダクトの気密性や高層ビル等の気密性について規格開発を予定していることが説明された。カナダより、②及び③の高層ビル等に関する規格については2017年12月までに原案をまとめることが説明された。
- ・ISO12569について、コンビーナより、2017年8月にISOとして発行されたが、数式に1ヵ所誤りがあり改訂が必要となっていることが説明された。SC1セクレタリーより、WG8において数式の誤りを“Minor revision”として追補改正で対応していることが説明され、同様の手続きで改訂を行うこととした。
- ・日本より、ダクトの気密性に関する規格の制定状況やダクトからの漏気を確認する検知器等について紹介が行われた。日本で原案を取りまとめ、次回国際会議までに準備することとした。
- ・日本より、WG10の今後の規格開発のテーマについて説明が行われた。カナダより、ABAA（：Air Barrier Association of America）の取り組みとして、北米における建築材料や部材の通気性能、建物全体の気密性に関する標準化状況が紹介された。ABAAでは部材からの漏気の確認方法等について検討が行われており、WG10をつうじてISO化を目指す予定であることが説明された。



写真5 WG10会議の様子

### 3.6 ISO/TC163/SC1 Plenary Meeting

議長：Mr. Andreas H. Holm（ドイツ）

セクレタリー：Mr. Benjamin Wiene（ドイツ）

参加国：カナダ、中国、フィンランド、フランス、イタリア、  
日本、韓国、ノルウェー、ロシア、南アメリカ、ス  
ウェーデン、イギリス、米国（13カ国）

会議の様子を写真6に示す。

#### 3.6.1 SC1の活動状況について

SC1セクレタリーより、SC1の概況が説明された。韓国より、ISO/WD22162についてCEN leadになった場合のISO側の対応が質問され、SC1セクレタリーより、投票はウィーン協定に基づきISOとCENでの並行投票になること、どちらのleadになった場合でもメンバーが会議に出席できるように調整することが説明された。

#### 3.6.2 各WGの進捗報告

##### (1) WG7（断熱材の経時変化）

SC1セクレタリーより、ISO/DIS18393-1（通風のある屋根裏用の吹込み用断熱材の沈降による経年変化の測定）について標準化が進められているが、2015年以降WGが開催されず、規格の開発期限も超過しており解散せざるをえないとの方針が示された。フランスからのドラフトの改訂版を提出するため解散を待つと欲しいとの意見を受けて、2018年3月までドラフトの改訂版提出を待ち、提出されなければWGを解散することとなった。

##### (2) WG8（含水率および透湿特性）

コンビーナより、NP提案の概要が説明された（写真7）。この説明を受けて、イギリス、アメリカ、日本がエキスパート参画を表明した。また、フランス、ドイツ、スウェーデンがエキスパート参画の是非をそれぞれ国内対応委員会に照会することとなった。

##### (3) WG10（建物の気密性）

コンビーナより、ISO12569の数式の誤りを追補改正で



写真7 NP提案の概要の説明状況

対応することが説明され、この説明を受けて、ISO12569を”Minor Revision”として改訂することがSC1の決議として採択された。

カナダが提案を予定している高層ビル等を対象とした気密性に関する規格について、フランスよりISO9972との類似性が指摘され、カナダよりISO9972は住宅を対象としているが、カナダの提案は高層建物等が対象となるため測定方法が異なることが説明された。フランスより、NP提案を行う際にはISO9972との違いを明確にすることが要請された。

##### (4) WG16（断熱性の現場測定方法）

コンビーナに代わって吉野先生より、ISO/DIS9869-2の標準化状況について、報告が行われた。カナダより、ドラフトの修正により、ユーザーが使いやすい規格になるとの補足説明が行われた。

##### (5) WG15（建築物と産業施設のサーモグラフィー）

コンビーナより、ISO6781シリーズの開発の進捗として、規格体系を見直すためISO/CD6781-1およびCD6781-2はキャンセルしたこと、ISO/PWI6781-4および6781-5の規格開発を予定していることが説明された。

##### (6) WG17（窓およびドアの日射熱取得率）

コンビーナより、ISO/WD19467-2（窓およびドアの熱性



写真6 SC1 Plenary meeting会議の様子

能-ソーラーシミュレータを使った斜入射を含むガラス中央部の日射熱取得率測定方法)について、NWIPの承認を受けて、規格開発を進めていくことが説明された。

#### (7) WG19 (周期加熱法による熱拡散率測定)

コンビーナより、ISO/PWI21901について2018年1月迄にNWIPとして再提案を行う予定であることが説明された。

### 3.6.3 定期見直し投票結果への対応について

#### (1) ISO6781 への対応について

カナダより、①ISO6781-1が標準化された時点でのISO6781の廃止、②ISO6781-1の標準化に当たりCD段階のスキップが提案され、SC1の決議として採択された。

#### (2) ISO29465、29466、29468、29766、29770 への対応について

SC1 セクレタリーより、6規格(断熱製品-長さ、幅、厚さ、平行度、引張強度、直線性、浮き床用断熱材の厚さ)について、規格の存続にかかる活用状況に関する設問において、5カ国での規格の採用が確認されず廃止せざるをえないとの方針が説明された。当該設問は、国家規格としての発行の確認、または当該ISO規格の使用状況の確認のいずれを求めているのか分かり難いとの指摘があり、ISO CS (中央事務局)に設問の意図の照会および設問の改善を求めることがSC1の決議として採択された。

#### (3) TC61 からの報告について

TC61の活動状況は、担当のデンマークのMr. Erik Rasmussenの引退により、来年以降はカナダのMr. Laverne Dalglishが報告することとなった。

#### (4) 来年のSC1会議について

SC1 セクレタリーより、来年は9月の最終週にノルウェー・オスロでTC163とTC205の合同会議を開催することが説明された。

#### (5) その他

2016年に韓国が提案したISO/PWI21935(シャッターとブラインド)について、現在も担当するTCが決まっていない。SC1議長より、TC163で扱うことは難しいこと、TC160(建築用ガラス)に照会したが業務範囲外との回答があったことが報告された。当日会議に出席していたTC161セクレタリー(サッシ・日本)に照会が行われたが、業務範囲外との見解が示され、改めて調整されることとなった。

本文中に記載した規格番号及び名称を別表1に示す。(平成29年11月現在)

## 4. 会議を終えて

TC163/SC1では7つのWGが設置され、このうち4つのWGのコンビーナを日本が担当している。会議の合間にはTC163/SC1における欧州のプレゼンスが低下してきているとの話があった。SC1における日本の貢献は大きい。

TC163/SC1では、平成28年度には4規格(ISO/NP22162、ISO/NP21935、NP21901、NP21936)が提案された。ISO/NP22162はWDとして承認されたが、規格開発の進め方について投票が実施されている。ISO/PWI21901は承認要件の1つである5カ国のエキスパートの参画が課題となっている。ISO/PWI21935も5カ国のエキスパートの参画を満たせず、ISO19467の別のパートとして改めて提案が行われ、ISO/WD19467-2として承認された。ISO/NP21936は担当するTCが決まっておらず、NP提案の難しさを改めて感じた。平成29年からはNWIPの承認要件が変更され、従来は担当するSCのPメンバーの過半数の承認であったが2/3以上に引き上げられている。

NP提案の承認要件が引き上げられ、採択されるためには、事前の提案先の調整、CENにおける類似の規格開発有無の確認、エキスパート獲得に向けた各国への事前の呼びかけ等、SC事務局および各国との事前の調整がより必要となっている。これらを解決するためには、各国(特に欧州メンバー)とコミュニケーションを図り、提案が採択されやすい環境を整えておく必要がある。

今年度の会議では東京開催ということもあってか、日本が担当するWG全てにSC1セクレタリーが参加され、各WGの進め方にアドバイスをいただき、円滑な会議運営を行うことができた。

国際会議への参加は4回目となり、少しずつではあるがコンタクトがとれるメンバーが増えてきている。会議への参加等を通して、SC事務局や各国とのコミュニケーションを深め、今後の国際標準化業務につなげていきたいと考えている。

### author



#### 佐竹 円

Madoka Satake

経営企画部 調査研究課 主幹

<従事する業務>  
建築材料・部材に関わる標準化

別表1 本文中に記載した規格番号および名称

(平成29年11月現在)

担当	規格番号	名称
WG7	ISO/DIS 18393-1	Thermal insulation products -- Determination of ageing by settlement -- Part 1: Blown loose-fill insulation for ventilated attics
WG8	ISO 12570	Hygrothermal performance of building materials and products -- Determination of moisture content by drying at elevated temperature
	ISO 12571	Hygrothermal performance of building materials and products -- Determination of hygroscopic sorption properties
	ISO 12572	Hygrothermal performance of building materials and products -- Determination of water vapour transmission properties -- Cup method
	ISO 15148	Hygrothermal performance of building materials and products -- Determination of water absorption coefficient by partial immersion -- Amendment 1
	ISO 16957	Measurement of apparent thermal conductivity of wet porous building materials by a periodic method
	ISO 24353	Hygrothermal performance of building materials and products -- Determination of moisture adsorption/desorption properties in response to humidity variation
WG10	ISO 9972	Thermal performance of buildings -- Determination of air permeability of buildings -- Fan pressurization method
	ISO 12569	Thermal performance of buildings -- Determination of air change in buildings -- Tracer gas dilution method
	ISO 14857	Thermal performance in the built environment -- Determination of air permeance of building materials
	ISO 16956	Thermal performance in the built environment -- Determination of air flow rate in building applications by field measuring methods
WG15	ISO 6781	Thermal insulation -- Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes -- Infrared method
	ISO/CD 6781-1	Performance of buildings -- Detection of heat, air and moisture irregularities in buildings by infrared methods -- Part 1: General Procedures
	ISO/CD 6781-2	Performance of buildings -- Detection of heat, air and moisture irregularities in buildings by infrared methods -- Part 2: Equipment Requirements
	ISO/PWI 6781-4	Performance of buildings -- Detection of heat, air and moisture irregularities in buildings by infrared methods -- Part 4: Conducting thermographic inspections and reporting of results for residential and small buildings
	ISO/PWI 6781-5	Performance of buildings -- Detection of heat, air and moisture irregularities in buildings by infrared methods -- Part 5: Conducting thermographic inspections and reporting of results for commercial buildings
WG16	ISO 9869-1	Thermal insulation -- Building elements -- In-situ measurement of thermal resistance and thermal transmittance -- Part 1 : Heat flow meter method
	ISO/DIS 9869-2	Thermal insulation -- Building elements -- In-situ measurement of thermal resistance and thermal transmittance -- Part 2: Infrared method
WG17	ISO/19467-2	Thermal performance of windows and doors -- Determination of solar heat gain coefficient using solar simulator -- Part 2: Centre of glazing, normal and off-normal incidence
WG19	ISO/PWI 21901	Test method for thermal diffusivity of thermal insulation --Periodic heat method
WG	ISO/WD 22162	Thermal insulation -- Determination of thermal conductivity by Guarded Hot Plate Method at elevated temperature from 100 ° C to 800 ° C
SC1	ISO 29465	Thermal insulating products for building applications -- Determination of length and width
	ISO 29466	Thermal insulating products for building applications -- Determination of thickness
	ISO 29468	Thermal insulating products for building applications -- Determination of flatness
	ISO 29766	Thermal insulating products for building applications -- Determination of tensile strength parallel to faces
	ISO 29770	Thermal insulating products for building applications -- Determination of thickness for floating-floor insulating products
	ISO/PWI 21935	Thermal Performance of window and door systems -- Determination of solar heat gain coefficient of the centre of glazing using solar simulator

# 担当者紹介



## 西日本試験所 試験課

〒 757-0004  
山口県山陽小野田市大字山川  
TEL : 0836-72-1223  
FAX : 0836-72-1960

徳永拓哉 Takuya Tokunaga

**各種材料に関する充実した試験設備により、お客様の多様なニーズにお応えします。**

コンクリート、モルタル、鉄筋・鋼材、路盤材およびコンクリートコアなど、工事材料試験を担当しています。試験をご検討の際にはお気軽にご相談ください。



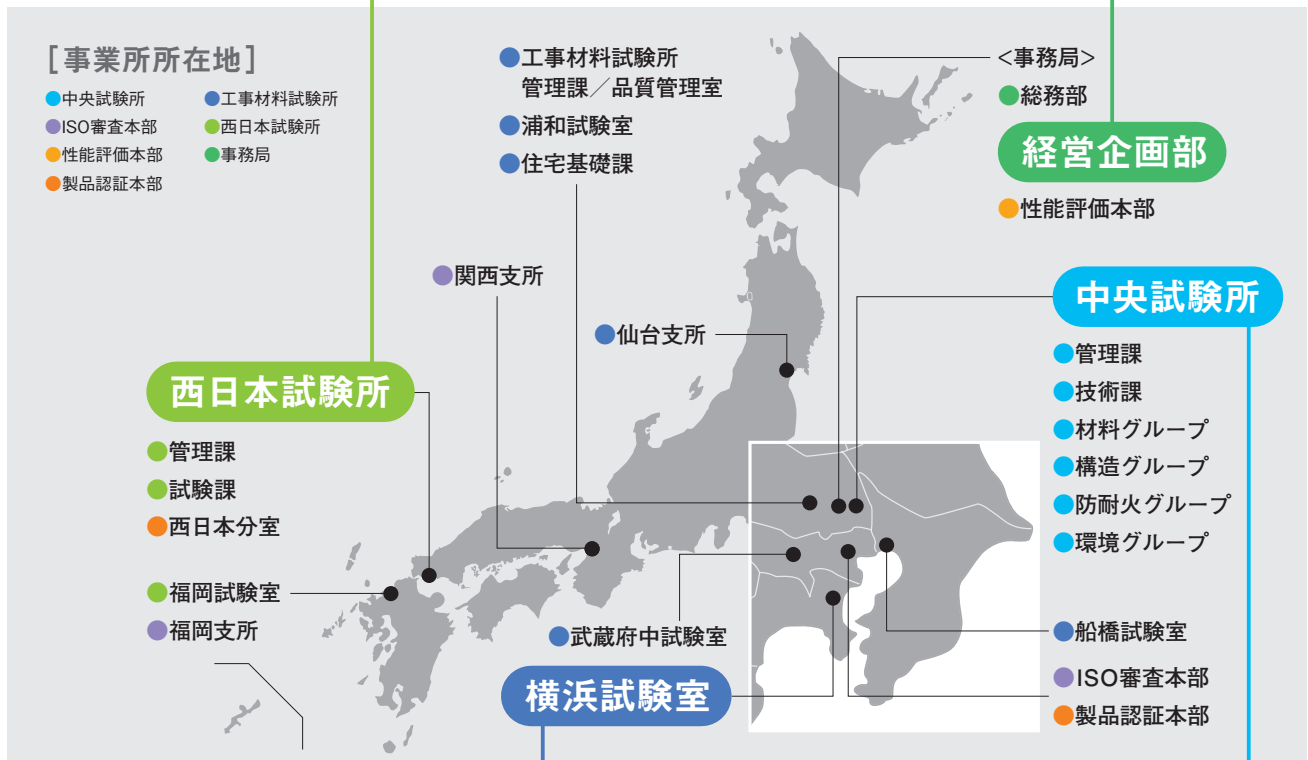
## 経営企画部 調査研究課 (現在、日本規格協会出向中)

〒 340-0015  
埼玉県草加市高砂 2-9-2 アコス北館Nビル  
TEL : 048-920-3814  
FAX : 048-920-3821

主幹  
緑川 信 Shin Midorikawa

**国内外の標準化活動をはじめ、建設分野に関する調査・研究活動を行っています。**

調査研究課では、社会のニーズ (近年では温暖化対策や省エネなど) に沿ったテーマを中心に、試験・評価方法の開発を進めていますので、お気軽にご相談ください。



## 工事材料試験所 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

山口裕士 Hiroshi Yamaguchi

**コンクリートコアに関する試験を中心に建設工事材料の試験を行っています。**

耐震診断・劣化診断に伴うコンクリートコアの物性試験を行っています。また、塩化物イオン量の測定のための設備を導入し、迅速な試験結果報告を行っています。



## 中央試験所 材料グループ

〒 340-0003  
埼玉県草加市福荷 5-21-20  
TEL : 048-935-1992  
FAX : 048-931-9137

岡田裕佑 Yusuke Okada

**多種多様な材料に関する試験を幅広く行う…、それが中央試験所材料グループです!**

主にコンクリートに関連する無機系材料の化学分析試験や耐久性試験などを担当しています。少しでもご不明な点がございましたら、ご遠慮なくお問合せください。

## 道路用碎石の試験技術者講習会を開催

〔西日本試験所〕

10月24日～27日の4日間にわたり「道路用碎石の試験技術者講習会」(主催：一般社団法人日本碎石協会)を西日本試験所(山口県山陽小野田市)にて開催しました。

本講習会は、主に碎石の製造・販売および品質管理に携わる方々が参加し、「道路用碎石のJIS及び試験方法の習得を実習により行い、良質な道路用碎石を提供するための管理技能を養成する」ことを目的とした講習会となっています。

西日本試験所では、これまで「コンクリート用碎石・砕砂の試験技術者講習会」(同協会主催)を中央試験所 材料グループと連携して3年ごとに開催しており、関係者より好評を頂いておりました。その際、「道路用碎石の試験技術者講習会」の開催要望も多く寄せられ、この度、工事材料試験所 浦和試験室と西日本試験所で開催することとなりました。

西日本試験所での開催は2回とし、西日本地域を中心に各回12名延べ24名の方が参加されました。

当日は、西日本試験所 真野所長、日本碎石協会 友田専務理事の挨拶に始まり、JIS A 5001(道路用碎石)に規定する品質および試験方法についてパワーポイント資料を使っ

て講義を行いました。

その後の実習では、試験に使用する装置、器具を実際に参加者に使用して頂き、「粒度」「密度及び吸水率」「すりへり減量」「塑性指数」などの物性試験および「土の締固め試験」「修正CBR試験」を行いました。参加者からは多くのご質問を頂き、積極的な意見交換が行われました。

終了後のアンケートでは、「試験表の読み方、注目すべきポイントを理解できた」、「コンクリート用碎石と道路用とを合わせた講習会の実施を希望」、「なかなか普段(試験装置を使って試験を行う場面に)触れる機会がないので講習会は必要と感じた」など、貴重なご意見を頂きました。今後開催する講習会の参考にさせて頂きたいと思っております。

試験に関する疑問、ご質問等がございましたら、以下の宛先までご遠慮なくお問い合わせください。

### 【お問い合わせ先】

西日本試験所

TEL：0836-72-1223

FAX：0836-72-1960



JISに規定する品質・試験方法の講義



修正CBR試験の実習



密度及び吸水率試験の実習



塑性指数試験の実習

## 平成29年度「性能評価セミナー」を開催

【性能評価本部】

性能評価本部では、去る2017年10月31日(火)、埼玉県草加市のアコスホールにて「建築基準法に基づく性能評価セミナー」を開催し、2016年に続き340名を超える方々にご参加いただきました。本セミナーは、防耐火分野における試験体製作管理の厳格化、性能評価の運用・試験体の選定ルールに関する状況変化などの事情を受け、2009年より無料で開催しております。また、近年では、認定取得の運用や管理に対する企業の責任を問われるケースも多くなっております。このため、セミナーではその時々状況に応じたテーマを取り上げております。

当日は、当センター 砺波常任理事のあいさつに始まり、性能評価に関する受付の流れ、防耐火構造・防火材料および防火設備の評価に関する基本的事項、性能評価における

最近の動向について、各分野の担当職員より説明を行いました。今回のセミナーでは、2017年4月より導入した性能評価に関する受付手順について、改めて顧客の皆様にご理解いただくことを主な目的として説明を行いました。加えて、世代交代によるご担当の方の変更があった企業や初めて性能評価を受けるご担当の方へ向けて、防耐火分野の各案件における試験体選定の考え方や申請図書の記載方法などの基本的な事項を説明いたしました。また、性能評価における最近の動向として、建築基準整備促進事業の内容を中心に、当センターの新たな事業(建築物省エネ法に関する登録省エネ評価機関における事業)や新たな施設(中央試験所の新構造・動風圧試験棟)についても併せて紹介させていただきました。

本セミナーを通して、ご依頼をいただく皆様に性能評価の運用および手順、試験体選定の考え方などをご理解いただき、スムーズなお手続きを行っていただければ幸いです。また、今後も継続的にこうしたセミナーを開催していく予定です。性能評価に関するご意見・ご要望などがございましたら、お気軽に性能評価本部までお問い合わせください。



開会の挨拶



会場内の様子

### 【お問い合わせ先】

性能評価本部

TEL : 048-920-3816

FAX : 048-920-3823



セミナーの様子

## 平成29年度建材試験センター業務発表会を開催

[経営企画部]

去る2017年11月30日(木)、アコスホール(埼玉県草加市、アコス南館7階)にて、平成29年度建材試験センター業務発表会を開催しました。この発表会は、当センター職員の能力向上および相互コミュニケーション醸成を目的としており、当センターの役員や技術委員の先生方をお招き

して、年1回開催しています。今年度は、下表に示す13のテーマ(業務部門6テーマ、技術部門7テーマ)が発表されました。また、技術部門の発表では来賓および役職員約90名が聴講しました。各テーマの発表後には活発な質疑応答が行われ、有意義な発表会となりました。

平成29年度発表テーマ

部門	テーマ	発表者	所属
業務部門	計測システム導入効果の検証と今後のIT化の取り組み	成毛 勝	工事材料試験所 船橋試験室
	防火設備(遮炎性能)の認定に係る性能評価業務のこれまでと今後	伊藤将大	性能評価本部 性能評定課
	JIS不正案件から浮かび上がるCSR(企業の社会的責任)	山本圭吾	製品認証本部 管理課
	GHG検証業務室 事業最適化への試み~検証料金適正化・体制面強化を通じて~	菱山真美	ISO審査本部 GHG検証業務室
	顧客サービス向上にむけた現状把握と今後の課題について	藤沢有未	経営企画部 企画課
	中央試験所 労働安全衛生委員会の活動報告と過去の労災事故における傾向について	浅沼寛史	中央試験所 管理課
技術部門	アルカリシリカ反応性骨材を用いたポーラスコンクリートの耐久性に関する実験的検討(アルカリシリカ反応性)	杉原大祐	西日本試験所 試験課
	地下外防水層の為の水密試験方法の検討について(その2)	志村重顕	中央試験所 材料グループ
	超高性能断熱材の熱伝導率測定に関する検討	馬淵賢作	中央試験所 環境グループ
	建物の外皮部材における防水性試験方法の検討(大型送風散水試験装置の基本的特性の把握)	宮下雄磨	中央試験所 環境グループ
	既存建築物に対する耐震判定基準の構築に向けた一検討	伊藤嘉則	経営企画部 企画課
	新構造試験棟の開設による試験需要の変化と構造試験部門の展望	高橋慶太	中央試験所 構造グループ
	コンクリートの高温時応力-ひずみ関係に及ぼす載荷応力の影響	山下平祐	中央試験所 防耐火グループ



福水理事長による挨拶の様子



発表の様子



## JIS認証制度基礎セミナーを開催

[製品認証本部]

平成29年11月9日(木)に、製品認証本部(東京都中央区)においてJIS認証制度基礎セミナーを開催しました。このセミナーは、新規にJIS認証の取得を検討されている、またはJIS認証制度にご興味のある事業者を対象として開催しているもので、JIS認証制度についての基礎的な内容となっております。平成25年度より毎年秋季に開催しており、本年度で5回目となります。

セミナーには、企業、工業会、行政機関等から計24名の方が参加されました。まずはJIS認証制度の要となる工業標準化法と品質管理について、続いてJIS認証取得に関する具体的な手続きについての説明を行いました。講演終了後には積極的な質疑応答や打ち合わせが行われました。

セミナー終了後に実施したアンケートでは、様々なご意見をいただきました。その中には「より発展的な内容のセミナー」や「セミナー開催時間の延長」を望む意見も多く、今後のセミナーに多くの期待が寄せられていることを実感しました。さらには「JIS認証の新規取得という側面だけでなく、品質管理に携わる若手職員の初期研修の一環として利用したい」等、より多角的な目的でのセミナー参加を

望む声もお寄せいただきました。

今回いただいたご意見・ご要望を参考に、製品認証本部として来年度以降のJIS認証制度基礎セミナーのさらなる充実を図って参ります。

また、製品認証本部では、JIS認証制度基礎セミナー以外にもJIS認証制度セミナーや出前講座といった各種セミナーも実施しております。これらのセミナー等の内容につきましても、ご意見・ご要望を承っておりますのでお気軽にお問合せください。

セミナー開催情報につきましては、随時ホームページ上でご案内いたします。ご参照、ご活用いただけると幸いです。

### 【お問い合わせ先】

製品認証本部

TEL : 03-3808-1124

FAX : 03-3808-1128



セミナーの様子

#### [2018年度セミナー情報]

- ・ JIS 認証制度基礎セミナー  
11月の開催を予定しております。
- ・ JIS 認証制度セミナー  
6月より、札幌、青森、仙台、水戸、東京、埼玉、長野、新潟、名古屋、京都、高松、広島、鹿児島、福岡、大分、沖縄での開催を予定しております。
- ・ 出前講座  
随時開催を検討しておりますので、ご希望の際はお気軽にご相談いただけると幸いです。

2018年度各種セミナー開催予定については、随時ホームページよりご案内いたします。  
詳細はこちらよりご参照ください。  
<https://www.jtccm.or.jp/biz/ninsho/tabid/310/Default.aspx>

# R E G I S T R A T I O N

## ISO9001登録組織

ISO審査本部では、下記企業（3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29年10月13日および11月10日付で登録しました。これで、累計登録件数は2292件になりました。

### 登録組織（平成29年10月13日および11月10日付）

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録組織	住所	登録範囲
RQ2290	2017/10/13	ISO 9001:2015 (JIS Q 9001:2015)	2020/10/12	有限会社竹之内土木	広島県安芸郡熊野町中溝 3丁目1-5	土木構造物の施工
RQ2291	1999/12/24	ISO 9001:2008 (JIS Q 9001:2008)	2018/9/14	株式会社LIXIL 筑波工場 札幌製造課	北海道北広島市北の里 2-1	ユニットバスルームの設計・開発 及び製造
RQ2292	2017/11/10	ISO 9001:2015 (JIS Q 9001:2015)	2020/11/9	協立アルミ株式会社	富山県南砺市久戸 10  <関連事業所> 井口工場	アルミ複合建材（出窓の屋根、庇、玄関ドア、床下収納、ラッピング加工したアルミ型材等）の製造  木質建材（ドア、引戸、クローゼット、玄関収納、窓枠、ラッピング加工した木質型材等）の製造

## 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（4件）について平成29年8月7日付でJISマーク表示制度に基づく製品を認証しました。

<https://www.jtccm.or.jp/biz/ninsho/search/tabid/341/Default.aspx>

認証登録番号	認証契約日	JIS 番号	JIS 名称	工場または事業場名称	住所
TC0317002	2017/8/7	JIS A 6519	体育館用鋼製床下地構成材	株式会社柳生田製作所	新潟県南蒲原郡田上町大字田上 125-15
TCCN17048	2017/8/7	JIS A 5508	くぎ	張家港聯峰金属製品有限公司	中国江蘇省張家港市南豊鎮建工大道 39 号
TCCN17049	2017/8/7	JIS R 3211	自動車用安全ガラス	常州現代世博科技有限公司	中国江蘇省常州市新北區春江鎮港口大道 8 号
TCCN17050	2017/8/7	JIS Z 3351	炭素鋼及び低合金鋼用サブマージアーク溶接ソリッドワイヤ	張家港市亨昌焊材有限公司	中華人民共和国江蘇省張家港市鳳凰鎮港口

# Editor's notes

— 編集後記 —

昨年1・2月号から編集方針と体裁を大幅に変えて早くも1年が過ぎましたが、読者の皆様からの励ましと編集委員の活動に支えられて幸い大過なく新たな年を迎えることができました。昨年からの流れを引き継いで今年もコンセプトに関連させて各部署の活動をご紹介します。

福水理事長の年頭の挨拶「脱皮と飛躍」にありますように、本年は、次期中期計画「発展計画2018」を策定し、新しい時代を見据えた建材産業の更なる発展に寄与すべく進んで行くことを掲げています。モノづくり大国の基幹産業の「品質」を支える建材試験センターの事業や取り組みを、わかりやすく読者の皆様へご紹介させて頂きたいと思っております。

昨年、新試験棟に導入された各種装置類の運用も軌道に乗りつつあり、認証に関わる依頼試験と自主研究を連携させた新たな展開にも注目していただけると幸いです。

「建材試験情報」の原稿執筆および編集に携わっていただいた方々に感謝するとともに、今後の活動に対して昨年同様ご指導・ご協力をお願いする次第です。

(阿部)

明けましておめでとうございます。新しい年を迎え、皆様の益々のご清栄を祈念します。

本号は「認証」をキーワードに、製品認証本部の活動やJIS認証制度セミナーをご紹介する特集を行いました。昨今マスコミで報じられている品質不正出荷事件のように、日本を代表する一流企業におけるこのような事態は、モノづくり大国の屋台骨を揺るがす事態の発端となる可能性があるといえます。基準や規格があっても必ずしもそれが遵守されていない場合があることを考えると、認証のあり方についてそれに携わる方々の意識を高める活動の重要性が再認識されます。本号がその一助になれば幸いです。

また、基礎講座では河合先生の「木材と建築」が7回目で最終回を迎えます。昨今の建築分野における木材の利用拡大の流れを理解する上でも、昨年分と併せてお読みいただくと幸いです。

建材試験センターをご利用頂く皆様の、ご要望に応えるべく、本年も厳選した記事の掲載に努めて参りたいと考えております。

今後ともご指導・ご鞭撻をお願い致します。

(鈴木)

## 建材試験情報編集委員会

委員長	阿部道彦 (工学院大学 教授)
副委員長	砺波 匡 (常任理事)
委員	石井俊靖 (総務部総務課 係長) 佐竹 円 (経営企画部調査研究課 主幹) 守屋嘉晃 (中央試験所構造グループ 統括リーダー代理) 田坂太一 (中央試験所環境グループ 統括リーダー代理) 宍倉大樹 (中央試験所防耐火グループ) 佐藤直樹 (工事材料試験所浦和試験室 室長代理) 靄岡美穂 (ISO審査本部審査部 主任) 木村 麗 (性能評価本部性能評定課 主幹) 中里侑司 (製品認証本部管理課 主幹) 早崎洋一 (西日本試験所試験課 主幹)
事務局	鈴木澄江 (経営企画部 部長) 伊藤嘉則 (経営企画部企画課 課長代理) 深尾宙彦 (経営企画部企画課) 藤沢有未 (経営企画部企画課)

## 建材試験情報 1・2月号

平成30年1月31日発行 (隔月発行)	
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
発行者	松本 浩
編集	建材試験情報編集委員会
事務局	経営企画部 企画課 TEL 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いたします。

## 事業所一覧

### ●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
技術課	TEL : 048-931-7208	FAX : 048-935-1720
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

### ●ISO審査本部

〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町2-8-4 日本橋コアビル5階

審査部	TEL : 03-3249-3151	FAX : 03-3249-3156
開発部	TEL : 03-3664-9238	FAX : 03-5623-7504
GHG検証業務室	TEL : 03-3664-9238	FAX : 03-5623-7504

### 関西支所

〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原2-14-14 新大阪グランドビル10階  
TEL : 06-6350-6655 FAX : 06-6350-6656

### 福岡支所

〒811-2205 福岡県糟屋郡志免町別府2-22-6 福岡試験室2階  
TEL : 092-292-9830 FAX : 092-292-9831

### ●性能評価本部

〒340-0015 埼玉県草加市高砂2-9-2 アコス北館Nビル6階  
TEL : 048-920-3816 FAX : 048-920-3823

### ●製品認証本部

〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町2-8-4 日本橋コアビル5階  
TEL : 03-3808-1124 FAX : 03-3808-1128

### 西日本分室

〒757-0004 山口県山陽小野田市大字山川(西日本試験所内)  
TEL : 0836-72-1223 FAX : 0836-72-1960

### ●工事材料試験所

〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島2-12-8

管理課 / 品質管理室	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

### 仙台支所

〒980-0014 宮城県仙台市青葉区本町3-5-22 宮城県管工工会館7階  
TEL : 022-281-9523 FAX : 022-281-9524

### ●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

### ●事務局

〒340-0015 埼玉県草加市高砂2-9-2 アコス北館Nビル3階・6階

総務部 TEL : 048-920-3811(代) FAX : 048-920-3820

### 経営企画部

企画課 TEL : 048-920-3813 FAX : 048-920-3821

調査研究課 TEL : 048-920-3814 FAX : 048-920-3821

顧客サービス室 TEL : 048-920-3815 FAX : 048-920-3821

検定業務室 TEL : 048-920-3819 FAX : 048-920-3825

