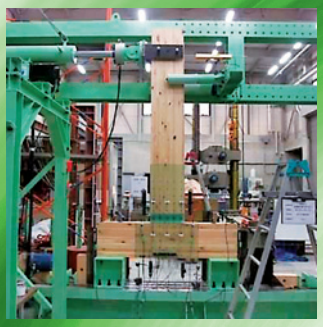
JTCCM JOURNAL

建材試験情報

2015.6 Vol.51



巻頭言 ―――― 腰原幹雄
循環型資源としての木造建築

寄稿 ―――― 備前元善
グリーン建材・設備製品のアセアン諸国への展開

技術レポート ―― 佐伯智寛
PCM建材の熱応答性の評価方法に関する検討

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

Jtccm Journal 2015

Index

p1 **巻頭言**
循環型資源としての木造建築
／東京大学生産技術研究所 教授　腰原 幹雄

p2 **創刊50周年特集**
アーカイブス「巻頭言」
建材試験センター会報・建材試験情報の巻頭言を振り返る

p4 **寄稿**
グリーン建材・設備製品のアセアン諸国への展開
／(一社) 日本建材･住宅設備産業協会 国際交流部 部長　備前 元善

p10 **技術レポート**
PCM建材の熱応答性の評価方法に関する検討
／中央試験所 環境グループ 主幹　佐伯 智寛

p16 **海外出張報告**
欧州における真空断熱材の規格開発に関する動向調査報告
／経済産業省 産業技術環境局 国際標準課　村上 哲也

p22 **連載**
研究室の標語 (9)
「会議とスケジュール管理」編
／東京理科大学名誉教授　真鍋 恒博

p26 **基礎講座**
有機系建築材料の劣化因子とその試験
⑧水や薬品などの液体による劣化とその試験
／ (一財) 日本規格協会　菊地 裕介

p28 **試験設備紹介**
フーリエ変換赤外分光光度計 (FTIR)
／中央試験所 環境グループ 統括リーダー代理　萩原 伸治

p30 **規格基準紹介**
JIS A 1452 [建築材料及び建築構成部分の摩耗試験方法 (落砂法)] およびJIS A 1453 [建築材料及び建築構成部分の摩耗試験方法 (研磨紙法)] の改正原案作成について
― 改正原案作成委員会の審議・検討概要報告 ―
／経営企画部 調査研究課 主幹　室星しおり

p34 **試験設備紹介**
2000kN全自動耐圧試験機
／工事材料試験所 船橋試験室 主任　成毛 勝

p36 **試験報告**
RS-13の品質試験
／西日本試験所 試験課 主幹　村川 修

p38 **建材試験センターニュース**

p40 **あとがき・編集たより**

巻頭言

循環型資源としての木造建築

東京大学生産技術研究所
教　　授　**腰原 幹雄**

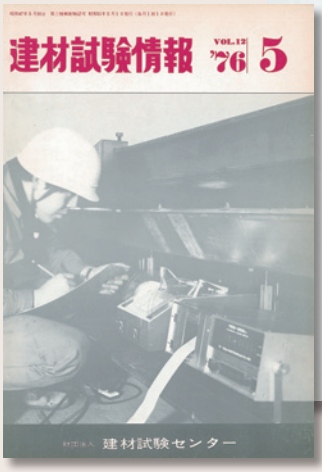
「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」制定を契機に，木造建築が注目されている。これは，戦後に造林された人工林が資源として利用可能な時期を迎える一方，森林の手入れが十分に行われず，森林の多面的機能の低下が懸念されていることがきっかけとなっている。森林を活性化させるためには，森を育て林業の再生を図ることが重要となるが，そのためには，木材を循環型資源としてとらえる必要がある。つまり，木を伐って木材を有効活用するとともに，植林をして森を育て，再び木を伐るという循環を維持する。この視点から建築分野では，現時点では木をたくさん使う，木を使う選択肢を増やすことを考えなければならない。その上で，森林資源の状況に応じて使用量を制御すればよい。

需要拡大としては，新しい種類の建築に木材を使用することとこれまで使われていなかった木材を建築に使用することが考えられる。新しい種類の建築としては，これまでの戸建て木造住宅への活用に加えて，大規模な公共建築物等が注目されている。大規模な木造建築では，これまでの住宅用製材，プレカットなど戸建木造住宅の技術を用いた木造建築だけでなく，再構成材（集成材，LVL，CLTなど）を用いた木造建築，主要構造を鉄骨造や鉄筋コンクリート造として木材を耐震要素や仕上げ材などの2次的に用いた建築も木を使った新たな建築である。仮設建築や移動可能な小規模建築など，短期間に消耗品的な建築もある。接着剤を用いた再構成材は，自然材料の木材に対して抵抗があるかもしれないが，再構成材は製材としてこれまで使用しにくかった丸太の有効活用として重要な役割を果たし，製材と共存すべき木質材料である。

木組を中心にとした伝統的木造建築は日本の木造建築文化をつくりあげてきたものであり，文化として守っていくことは重要であるが，それとは別にいろいろな木質材料を用いたり，さまざまな建築に木材を用いたり，循環型資源としての木造建築を生み出していくことも，これからの日本の木造文化の形成ではないだろうか。

創刊50周年特集 アーカイブス「巻頭言」

建材試験センター会報・建材試験情報の巻頭言を振り返る



巻頭言

アンバランス

烏田 專右*

本誌3月号に波多野先生が，最近のＪＩＳについて感想を述べておられる。言われることは，ＪＩＳの要求性能が，またその試験項目が，あまりに高度複雑になり過ぎているのではないか，そんなにも必要なのだろうか。それにしては，在来のものに対する要求は依然として緩やかであるのに，という疑念である。

要するに全体としてのアンバランスである。そのことを先生は，ドアに比べてあまりに錠が頑丈であると，盗賊によって，錠だけでなく，ドアまで毀されて被害が大きくなるという例で示されている。

この話から連想することがある。

それは建築技術の世界でのアンバランスである。このアンバランスには，二つの面がある。ひとつは，ある技術ポテンシャルの分布におけるアンバランスであり，他は各種技術（技能を含むが）間のアンバランスである。

これだけでは分りにくいと思うので少し説明する。

技術ポテンシャルの分布のアンバランスというのは，自らは直接建築生産にタッチせず，主として専門技術の研究を行っているいわゆる学識経験者と，日々直接生産に従事している技術者技能者との間の，技術情報量のギャップである。

学識経験者達は，新しい分野の，また在来技術の中で取り残されている問題について細かく眼を配り，研究手段の進歩にも伴って，益々精緻な研究を進め，そのポテンシャルを積み重ねて行く。そしてそういう人達が様々のＪＩＳや学会基準の類を作って行くのである。それ自体は真に結構なことであるが元々そうした新しい情報は，生産に使われるためにあるものである。したがって，学識経験者のポテンシャルが上がれば，遅滞なくそれに平衡して，生産現場の技術者のポテンシャルも上がって行かなければならないが，果してそうなっているのであろうかという点に，残念ながら疑問がある。

多少話を誇張すると，現場側においては，学識経験者がいるのだから，いざというときはそれに聞けばよいし，第一あの人達の言うことは難しくて分らないからというので，その情報を自分達で吸収しようとしなくなっているのではないか。一方，学識経験者なる者も，知らぬのは，知らぬやつが不勉強なのだと冷やかに眺めているところがありはしないか，と感じられるのである。

勿論，この問題について両者の精神状態を非難しているだけでは解決にならないので，生産に関連する広い社会的仕組みもその背景としてあるわけであるが，ともかくそういうギャップが，最近いろんな面で感じられる。

もうひとつのアンバランスは，前者と重なる所もあるが，主として計画や設計の技術と，施工やその管理技術との間のギャップである。

コンピューターや新しい数学的手法の利用が，流行と言って悪ければ普及して，計画や設計に関する分野の研究は非常に進み，その数も増えている。しかし現場での施工に使用される技術は旧態依然たるものが極めて多い。それは建築学会の梗概集の中での各分野の論文数の割合にも現われている。

かくて，学校でコンクリートのスランプ試験もしたことのないような学生が，現場に配属されることになる。数学とコンピュータで建物ができるのなら，また施工技術に何も問題がないというのなら，それでもよい。しかし事実はそうではないのである。

情報がエリートの側に片寄り，また人々もそちらへ行こうとするのは，建築界だけではない一般的傾向のようである。しかし，だから仕方がないというのでは済まない現状も一方にあるとしたら，何とかしなければなるまい。

具体的にどうしたらよいか，それは分らぬが，ともかく一度立ち止まり，回りを見渡して，こうしたアンバランスを埋める行動を起すことが必要ではないか。幸か不幸かいわゆる高度成長も一段落となったようなので，よい機会であろう。

そしてそのことを先ず始めるのは，やはりどうも，学識経験者なる方々でなければならないと思われるのである。

＊清水建設㈱研究所長・工博

建材試験センター会報 vol.12 5月号（1976年）

創刊50周年特集 アーカイブス「巻頭言」

建材試験センター会報・建材試験情報の巻頭言を振り返る

中国試験所（1975年 竣工）

巻頭言

省資源への提言

国分 正胤*

打ちました！これは大きい！ウヮーン！遂に出ました756号の世界新記録！　王選手のホームランが，球場は勿論　全国の喫茶店　レストラン　そして茶の間に興奮状態をもたらしている。国民栄誉賞まで贈られた街の英雄に　けちを付ける気は毛頭も無いが，気に入らない点が一つある。それはナイターに対してである。少なくとも土曜日曜の試合だけでもナイターを廃止しデーゲームにするのが当然である。私は　根っからの野球好きで，東大に勤務していた際には，野球部長も引き受けていた程なのであるが，エネルギー節約の見地から，敢えてこの提言を行ないたい。日本の電力は，大部分が重油による火力発電のものであり　水力発電の占める割合は低いので，野球がエネルギー浪費者として非難されるのを看過できないのである。

我が国でも石油ショックの当時に石油節約の声が挙り，ガソリンが制限され　ネオンサインはもとより各事務所や家庭の不用電灯も消され　若干の成果が得られたようであったが，"喉元過ぐれば熱さを忘る"で　作今では殆ど旧に戻っている。

世界中の緊急課題とされている"省資源・省エネルギー"の問題は，我が国では　やっと最近になって具体的に検討されているのであるが，重点が核融合・太陽エネルギー・潮力発電等新エネルギー開発の方に指向され，今日からでも可能な"資源及びエネルギーの節約"は　殆ど実行に移されていない。数年前までの経済急成長によって身についてしまった消費癖の為かと思うと悲しくなる。いずれにしても資源に乏しい国の施策が，アメリカその他の資源国のものより遅れているのは，国民全体の問題として大いに反省すべきであろう。

建設分野における省資源及び省エネルギーを達成するためには各種の方法が考えられるが，最も有効であるのは建設材料特にセメントに関連するものであろう。我が国のセメント生産量は　アメリカを凌ぎ世界第2位であり，生産調整を行なっている昨今でも年間7000万トンを超えている。この活況は誠に喜ばしい事であるが，その反面"主原料である石灰石は大丈夫か？"と心配になる。更に石灰石は製鉄にも大量に使用されるので，これは杞憂ではなく，100年以内に枯渇するとも言われている。それで石灰石の節用が重要な問題となってくるが，私はその手段として，高炉スラグの活用を提案致したい。

我が国は製鉄王国でもあるので，高炉スラグの生産量も膨大な量であり　年間3000万トンに達している。この高炉スラグの有効利用については，現在でも広範な研究が実施されつつあり，コンクリート用粗骨材並びに細骨材として使用する方法については殆ど成案も得られている。しかし高炉スラグを適当な方法で急冷すれば，潜在水硬性を付与することができるので，私の提案は　セメントの一原料としてこれを活用し貴重な石灰石の節約を計るというのである。なおセメントを製造する場合には，重油を用いて約1400℃の高温で焼成する必用があるので，高炉スラグの混用により熱エネルギーの節約も可能となるのである。

前記の手法は新規のものではなく，スラグを30～70%混用する高炉セメントとして古くから実用されているが，私の提言は，15%程度を混入したものを普通ポルトランドセメントと同様に各種構造物に広く活用しようというのである。既に機会ある毎にこれを提唱しているが，セメント分野からは殆ど黙殺されている。その理由は，経済的に引き合わないことである。高炉スラグの混和に踏み切るためには　生産設備や品質管理施設の改造も必要となり，これが製造コストの上昇をもたらすのである。

前記の理由ならば簡単であり，省資源に伴う価額増ならば　当然のことである。なお高炉スラグの活用には長期強度の増進等の利点が得られる場合もあるので，民族将来の為に　価額増を甘受し　これの活用を推進したいと考える次第である。

*武蔵工業大学土木工学科教授・工博

建材試験センター会報 vol.13　9月号（1977年）

寄稿

グリーン建材・設備製品のアセアン諸国への展開

一般社団法人 日本建材・住宅設備産業協会 国際交流部 部長　備前 元善

1. はじめに

一般社団法人日本建材・住宅設備産業協会（建産協）と一般財団法人建材試験センターは，平成26年度より3ヵ年の予定で，経済産業省から「グリーン建材・設備製品に関する国際標準化・普及基盤構築」事業を共同で受託している。この事業は大別して「グリーン建材・設備製品のアセアン諸国への展開」と「グリーン建材･設備製品関係の国際提案」の2つの事業から構成されている。

「アセアン諸国への展開」活動は，日本の良質で強みのあるグリーン建材製品を普及・展開するため，アジア諸国の国家標準化機関，試験認証機関，省エネルギー政策当局，建築関係技術機関などに対して，日本発のISOまたはJISの普及を図り，国際社会における日本の発言力の強化とアジア諸国における省エネルギー施策への貢献を目的としている。この事業は下記4テーマについて取り組みを行っている。

①窓及び省エネガラスに関する遮熱性能評価・計算方法のベトナムへの展開
②グリーン建材製品規格（塗料及び建材）に関するベトナムの製品規格作成及び試験・認証システム構築支援
③グリーン建材（窓/ガラス及び塗料/建材）規格のアセアン諸国への展開
④グリーン建材・設備製品（水廻り製品）のアセアン諸国への展開

①，②については，窓/ガラス分野，塗料/建材分野で，ベトナムに対して規格導入を推進していこうとする活動であり，平成24・25年度においても同じく受託事業として交流活動を実施してきており，その継続展開となる。③は同じ窓/ガラス分野，塗料/建材分野について，さらに対象国をベトナム以外の他の国に広げていこうとするものであり，いわゆる対象国の横展開となる。④は窓/ガラス分野，塗料/建材分野以外に対象分野を広げたものであり，水廻り分野において同様の活動の展開を始めている。

一方「グリーン建材・設備製品関係の国際提案」活動は，グリーン建材・設備製品が適正に評価される基盤を整備することによって，日本のグリーン建材・設備製品の市場拡大に貢献し，それによって省エネルギー施策や温暖化対策を促進していくことを目的として，下記の8テーマについて事業を実施している。テーマ①～④，⑥および⑦については，国際標準化原案を作成し，ISO/IECに提案して国際標準化を図っていくものであり，テーマ⑤および⑧についてはJIS原案を取りまとめていくものである。

①温水洗浄便座の国際標準化
②木材・プラスチック再生複合材（WPRC）の国際標準化
③窓遮熱性能の国際標準化
④カーテンウォールの熱貫流率計算法に関する国際標準化
⑤窓のエネルギー性能の評価法に関するJIS開発
⑥真空断熱建材の性能評価・表記に関する国際標準化
⑦真空断熱材の熱物性・耐久性評価方法の国際標準化
⑧建築用異形断熱材に関するJIS開発

本稿では「グリーン建材・設備製品のアセアン諸国への展開」活動を中心に，平成26年度の事業の取り組みについて紹介したい。

2. 事業活動について

「アセアン諸国への展開」事業は，経済産業省の受託事業として，平成24・25年度に取り組んできた事業・活動を継続・発展させたものであり，この2ヵ年の活動と成果を踏まえ，対象国，対象製品ともにその活動範囲をさらに拡大

したものである。

前述の通り，本事業の目的は，アセアン諸国に対して，グリーン建材・設備製品に関する日本発のISOやJISなどの規格を導入することを働きかけ，それらを相手国の制度として定着させることによって相手国の省エネルギー施策に貢献し，併せて，日本のこの種の製品が持つ優れた性能・品質がアセアン諸国の市場においても正当に評価されるための基盤を構築することである。

これからの国際競争においては，ルールは既存のものを順守するだけではなく，自らの手によっても新たに作り出し，それを広めることが必要である。優れた製品やサービスの提供と同時に，その品質・性能などの良さが相手側に正しく伝わることが重要であり，そのためには相手側がそれらを正当に評価する仕組みを有していなければならない。そのような仕組みをどのようにして相手側に普及させるかが課題であり，グローバル市場において日本企業が競争力を今後も維持するために，本事業では，上記のような戦略の下で課題に取り組んでいる。

(1) ベトナムとの交流

平成24・25年度の受託事業活動では，VIBM（Vietnam Institute for Building Materials：ベトナム建築材料研究所）を窓口として，ベトナムの各関係機関に対して，技術交流，セミナー，研修受け入れなどを通じて，交流活動を展開してきた。ベトナム当局に対するこれまでの活動成果として，交流窓口であるVIBMから，窓の熱性能に関する2つのJIS（JIS A 2103：窓及びドアの熱性能－日射熱取得率の計算，JIS A 1493：窓及びドアの熱性能－日射熱取得率の測定），その計算ツールであるソフトウエア（WindEye：窓の総合熱性能評価プログラム），同じく塗料に関する2つのJIS（JIS K 5602：塗膜の日射反射率の求め方，JIS K 5675：屋根用高日射反射率塗料）について，ベトナムの国家規格（TCVN）として導入を検討したい旨，基本意向が示された。

これに基づき，ベトナム国家規格としての採用を目指した具体的導入支援活動を開始すべく，導入に際する課題の洗い出し，導入手順，運用方法，相互の役割分担など，具体的な導入活動計画の詳細を打ち合わせるため，平成26年10月にハノイにてVIBMとの会合を開催した。

この結果，対象となる4つのJISをベトナム国家規格として導入したい，というベトナム側の正式意向を改めて確認し，日本側でそのための支援活動を継続することで合意した。

さらに平成27年1月に，同じくハノイにて第2回目の会合を開催し，日本/ベトナム双方の実施項目の役割分担に関する議論を行うとともに，日本からの支援事項についても具体的な要望の確認を行った。ベトナムでは特に測定装置などの設備・機器，それを運用するための技術者・技術力が不足しており，規格を運用するために必要な設備・機器などの調達，技術的サポートを行う日本人専門家の派遣，ベトナム側担当者の研修などについて支援要望が示された。しかしこれらは，現行の受託事業のスキームでは対応が困難であるため，政府開発援助（ODA）の技術協力プロジェクトへの申請につなげていくこととし，今後具体的な申請手続きについても，ベトナム側に情報を提供するとともに，双方の専門家で申請内容を検討するなど，規格導入の実現に向けた事業活動を継続展開することとした。

また，遮熱塗料については，日本とベトナムとでは気象条件が異なるため，規格策定においては改めてベトナムの気象条件下での耐候性を確認する必要があり，ベトナムホーチミンでの天然暴露試験を想定し，試験体の作製や性能の測定などについても支援を実施することとしている。

さらに，この分野でベトナムに対して次の展開となる新たな製品・技術として，WPRC（木材・プラスチック再生複合材：木材やプラスチックのリサイクル原料を用い複合成形した建材）についても以前に紹介を行っており，改めてこれについても規格導入に対する関心の有無を確認したところ，VIBMからは大いに関心あり，との反応を得たため，平成27年1月に第2回の会合と同時に開催したハノイでのセミナーにおいて，このWPRCについても改めて製品・技術・規格の詳しい説明を行った。今後，日本側からはWPRC製品および試験方法規格などの技術的詳細，ベトナム側からはベトナム国内のマーケット，生産状況などについて相互に情報交換を行うことで理解を深め，新たな規格化の可能性について見極めを行い，導入支援活動に繋げていく予定である。

ベトナムに関してはVIBMが建材・設備製品の試験，規格原案作成機関であり，ここを窓口として交流を行っているが，そのほかにも下記の機関が規格作成に関与している。

MOST：Ministry of Science and Technology（科学技術省）

STAMEQ：Directorate for Standards, Metrology and Quality of Vietnam（国家標準計量品質総局）

STAMEQはMOST傘下の機関であり，ベトナム規格

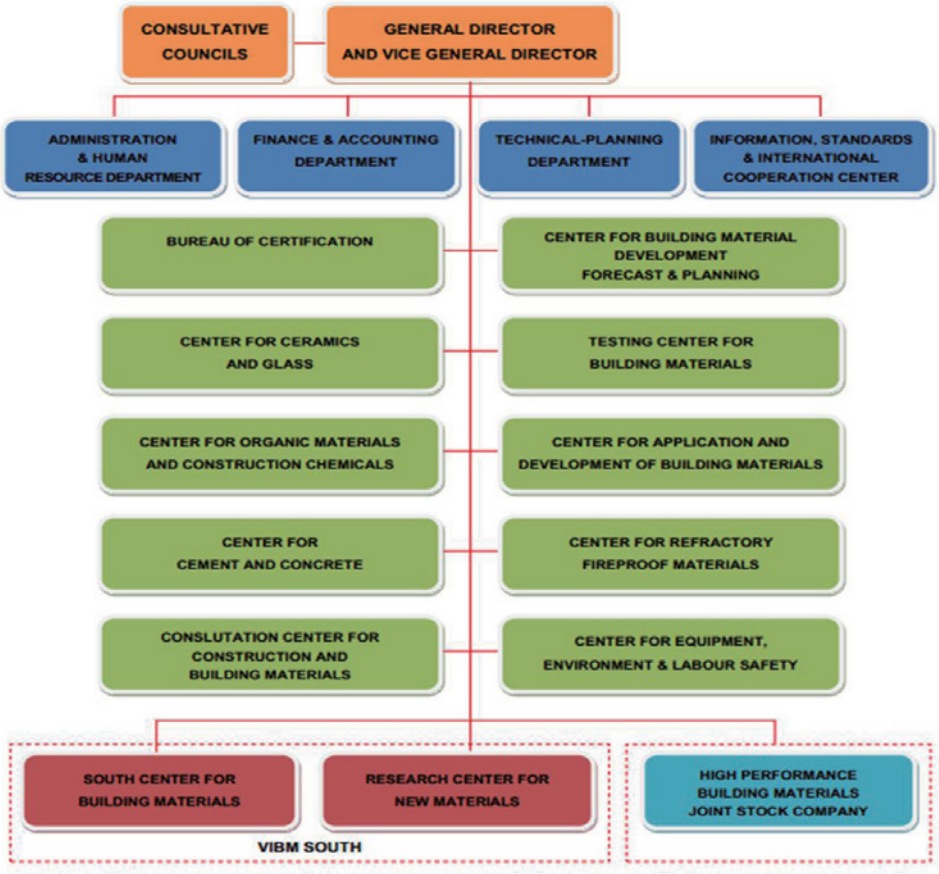


図1　VIBM 組織図

写真1　ハノイセミナー

写真2　VIBMとの会議

（TCVN）などを交付する。

MOC：Ministry of Construction（建設省）

VIBMはMOC傘下の機関である。

（2）対象交流国の拡大（インドネシア）

ベトナムに続くアセアン諸国への展開として，平成26年度から新たにインドネシアを対象国として，交流活動の可能性を模索することとした。インドネシアの国家標準化機関，試験認証機関，省エネルギー規制当局などとの技術交流，セミナーなどを通じて，日本と相手国との相互理解を深め，国家規格制定の意向確認，および導入支援活動を実施すべく，相手国の交流窓口となる機関およびキーマンの調査・

検討を行った。その結果，規格作成・制定にはさまざまな組織・機関が関与するが，日本側との交流の窓口としてはインドネシア国家標準化庁（National Standardization Agency（Badan Standardisasi Nasional：BSN））が適切であろうと判断し，この組織とのコンタクトを開始して，平成26年12月に第1回目の現地訪問を実現した。

この訪問で，BSNからはインドネシアにおける国家規格の制定プロセス，そこに関係する組織・機関などの説明を受けるとともに，日本側から本プロジェクトの提案内容について説明し，目的についての理解と交流の実施についての基本的な合意を得た。

併せて対象分野を絞り込むために，下記の製品・技術・規格についても簡単な紹介を行っている。

・窓/ガラスの熱性能評価方法，およびWindEye（窓の総合熱性能評価プログラム）
・高日射反射率塗料
・節水トイレ
・節湯水栓
・WPRC（木材・プラスチック再生複合材）
・外装材

次のステップとして，次回はこれらの中から関心度の高い製品・技術・規格について，インドネシア側の標準化機関，試験・認証機関，研究機関，業界団体など，関係者を対象に，さらに詳しい内容を説明するため，7月頃にインドネシアのバンドン（Bandung）においてセミナーを開催することで合意した。セミナーでは下記の対象製品・技術・規格について日本側からプレゼンテーションを行い，同時にインドネシア側から現地の状況についての説明を加えることとしている。

＜対象＞

・窓/ガラスの熱性能評価方法，およびWindEye（窓の総合熱性能評価プログラム）
・高日射反射率塗料
・節水トイレ
・WPRC（木材・プラスチック再生複合材）

今後，引き続きこれらのセミナー，技術交流などを通じて日本の製品・技術を詳しく紹介し，日本発のISOまたはJISなどをベースとしたグリーン建材規格の導入可能性の見極めを行い，相手国の要望に沿った導入支援活動を実施する予定である。

写真3　BSNとの会議

写真4　BSNとの会議

インドネシア国家標準化庁（BSN）について

インドネシア国家標準化庁（BSN）は，1997年に大統領令No.13/1997（非省政府機関の地位・任務・機能・構造・組織・運営について）によって設立された機関で，いずれの省にも属さず，大統領の直接の管轄下に置かれている。インドネシアでは2014年9月17日に標準化令が発令され，標準化活動基準が制定された。BSNはこの法律に従い関係省庁と連携をとりながら，国家標準化に係る業務を遂行している。インドネシアはG20およびASEAN6のメンバーであるが，これまで唯一標準化に関する法令が無かった。9月17日に発令があったことで，他のメンバー国と漸く肩を並べることとなった。

このBSNはインドネシア規格（SNI）を制定する最高機関であり，技術条件やガイドラインについて決定し文書化している。組織は標準化調査/開発，認証事業，標準化促進事業の3部門があり，現在約8,000件

あるSNIを管轄している。2014年10月時点のSNIの内訳は，下記の通りである。

・Material technology（29%）
・Agriculture & food technology（20%）
・Engineering & manufacturing technology（16%）
・Construction（9%）
・Health, safety & environment（8%）
・Transportation & distribution（6%）
・General, infrastructure & sciences（6%）
・Electronics, information & communication technology（3%）
・Specific technology（3%）

このうち既に5年以上経過したものが約6,000件あり，順次規格としての妥当性の見直しを実施しているとの事である。

（3）対象分野の拡大（水廻り製品）

対象国の拡大と同時に，対象分野の拡大として，これまでの窓/ガラス分野，および塗料/建材分野に加える形で，水廻り製品の交流展開を本年度から新たに開始した。そのためにまずアセアン諸国におけるこの分野での関連規格，試験・評価方法，認証システム，法令などの標準化関連事項の実態を把握すべく，別途経済産業省で実施された調査委託事業と連携し，平成26年7月から12月までの間で，ベトナム，インドネシアを対象国として調査を実施した。この2ヵ国は既に窓/ガラス，塗料/建材の分野での交流活動が先行しており，また両国政府間でも標準化に関する協力協定が締結されるなど，良好な関係にあるため，この2ヵ国を対象に，これまで実施してきた交流活動と同様に，技術交流，セミナーの開催などの規格導入支援に向けたコンタクトを開始する事とした。

水廻り製品は，トイレなどの衛生陶器，キッチン・バス，それらに付随する水栓，上下水道を含む配管システムなどが対象となるが，グリーン製品として省エネルギー，省資源の観点で，アセアンへ展開すべき製品・技術・規格を検討した結果，「節水トイレ」「節湯水栓」をその候補として選定した。

ベトナムについてはVIBMを交流窓口とし，平成26年1月に開催したセミナーで，これら節水トイレ，節湯水栓についての製品・技術・規格についての詳しい紹介を行った。

また，インドネシアに対しては，平成26年12月の初回訪問時に，先方の関心の度合いを把握する意味で，節水トイレ，節湯水栓の簡単な紹介を併せて行った。その結果，平成27年7月頃に現地で開催予定のセミナーで，節水トイレを対象に製品・技術・規格についてさらに詳しい説明を行うこととした。

水廻り製品については，本年度から新たに展開活動を開始したが，上記の経緯を経て，窓/ガラス，塗料/建材の分野と同様に，ベトナム，インドネシア両国を対象とし，交流の歩調を合わせ，技術交流，セミナーなどを通じて日本の製品・技術を紹介し，JISなどをベースとしたグリーン建材（水廻り製品）規格の導入可能性の見極めを行った上で，相手国の要望に沿った導入支援活動を実施することとしている。

3. まとめ

「グリーン建材・設備製品のアセアン諸国への展開」という本事業は，平成24・25年度の活動をベースとして，ベトナムに加えて新たにインドネシアを対象国とし，対象製品・技術・規格も「窓/ガラス」「塗料/建材」に「水廻り」を加えた3分野について活動を展開している。この活動で，日本の製品が持つ優れた性能・品質が，海外市場においても適正なルールの下で，その良さが正しく評価され，普及促進につながると同時に，相手国の省エネルギー施策への貢献が果たせることを大いに期待している。

省エネルギー製品や政策の普及には，日本でも長い年月を要したが，アセアンの各国においても規格の導入に始まり，それが適切にかつ効果的に運用され実効を上げるまでには，どこの国でもかなりの年月がかかるものと予想される。長期的な展望を持ち，相手国との継続的な関係を維持しつつ，設備・装置の充実や運用に携わる人々の力量向上など，それぞれの課題の解決を着実に積み重ねていく努力が肝要であると考えている。

プロフィール

備前 元善（びぜん・もとよし）
一般社団法人 日本建材・住宅設備産業協会
国際交流部 部長
従事する業務：平成26年度より国際交流に関する業務を担当

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

☞ 建築の設計施工・技術開発・品質管理者・建築材料および構法研究者必携の技術書

当センターの中央試験所で行っている建築分野における，さまざまな試験，測定および評価をまとめた技術書を2014年2月に発行しました。

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

ご購入は，以下のURLに掲載している申込書をダウンロードの上，FAXでお申込みください。

URL：http://www.jtccm.or.jp/publication.html

【本書についてのお問い合わせ先】

経営企画部　企画課

TEL：048-920-3813　FAX：048-920-3821

B5版　506頁　定価 8,000円（税・送料別）

INDEX

はじめに

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

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

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

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

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

あとがき

技術レポート

PCM建材の熱応答性の評価方法に関する検討

佐伯 智寛

1. はじめに

木造住宅は，他の工法の住宅に比べて熱容量が小さいため，潜熱蓄熱材（以下，PCMという）の積極的な利用による省エネルギー性能向上の試みが注目を集めている。潜熱蓄熱材は，材料の相変化に伴う潜熱を蓄熱に利用する材料である。PCMを使用した建材（PCM建材）は，PCMの潜熱の性質を利用することにより，従来から使用されているコンクリートなどの顕熱蓄熱材と比べて軽量かつ省スペースで十分な蓄熱量を確保できるため，開発が積極的に行われている。

PCM建材の利用形態の一つとして，壁の内装材や，床仕上げ材などの室内空気に近い部位に使用する方法がある。これは，PCM建材に日中の日射熱を蓄熱させ，夜間に放熱させる利用形態であり，主に冬期に有効な手法である。また，PCM建材の蓄熱（吸熱）および放熱効果により，室内の周期的な室温変動を緩やかにする効果などもある。

一般的な建材は，室温変動や日射など周囲の環境変化に応じて，吸熱や放熱の応答性状（熱応答性）を示す。この応答性状は，材料の熱抵抗および熱容量と相関関係があるため，計算にて求めることができる。しかし，PCMは，相変化時に潜熱を生じ，さらには融解温度と凝固温度が異なる場合が多いことから，一般的な建材とは異なる熱応答性を示すと考えられる。また，PCM建材の熱応答性は，換言すれば，周囲との温度交換のしやすさを示す指標となる。PCM建材の蓄熱性能は，潜熱蓄熱量や相変化温度で示すことが一般的であるが，熱応答性の指標も加えることにより，PCM建材の蓄熱性能をよりわかりやすく把握することができるようになる。本報では，PCM建材を室内に使用した場合の熱応答性の評価方法について，試験と計算により検討したので，その結果を報告する。

なお，本報は，平成26年度日本建築学会大会（近畿）および日本熱物性学会第35回熱物性シンポジウムに投稿，発表した論文[1), 2)]を加筆修正したものである。

2. 熱応答性の測定方法の概要

建築材料の湿度変化に対する応答性試験方法として，JIS A 1470-1（建築材料の吸放湿性試験方法 - 第1部：湿度応答法）がある。これは，室内の湿度変動に応じて湿気を吸湿および放湿する性能（吸放湿性）を評価するための試験方法である。本検討では，この試験方法を参考に，PCM建材の熱応答性の測定を行った。熱応答性は，PCM周囲の温度変化によりPCMが相変化を伴いながら吸熱および放熱する現象を捉えることとした。測定項目は，PCM建材表裏面の温度および熱流密度とした。

試験装置の概要を**図1**および**写真1**に示す。試験体の形状は，□300mm×300mmの板状とした。試験体の吸放熱面は，試験体上面（□300mm×300mm）の1面とし，側面および裏面は押出法ポリスチレンフォーム保温板にて覆い断熱した。

試験は，一定温度の恒温槽内にて試験体の温度が安定するまで養生した後，**図2**に示すように潜熱温度域を跨ぐように恒温槽内の温度をステップ的に変化させた。加熱過程は12時間，冷却過程は12時間とし，1日周期の温度変動とした。試験体の温度と熱流密度の経時変化は，試験体中央部分の表裏面を代表部位とし，1分毎に測定した。温度の測定にはT熱電対を，熱流密度の測定には□50mm×50mmの熱流計を使用した。また，熱流計の出力を安定させることを目的に，試験体上部10mmの位置にポリ塩化ビニリデン系フィルムを張り空気層を設け，試験体表面の気流の変動を抑制した。

3. 試験体

試験体は，**表1**に示すように蓄熱量の異なる3種類のPCM建材（試験体A～試験体C）と，PCMを含まないせっこうボード（試験体D）とした。PCMの公称潜熱域は，いずれも20℃～30℃の間である。表中の潜熱量は，各試験体の潜熱量であり，示差走査熱量計（DSC）法により求めたPCMの潜熱量とPCMの使用量をもとに推定した値である。

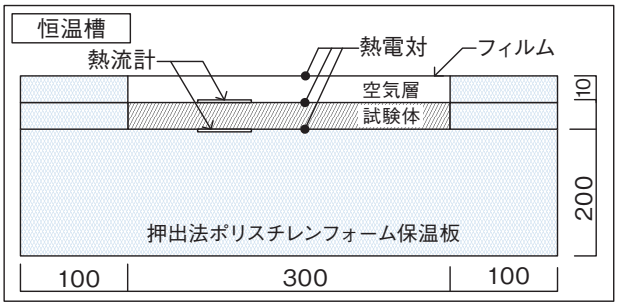


図1　試験装置の概要

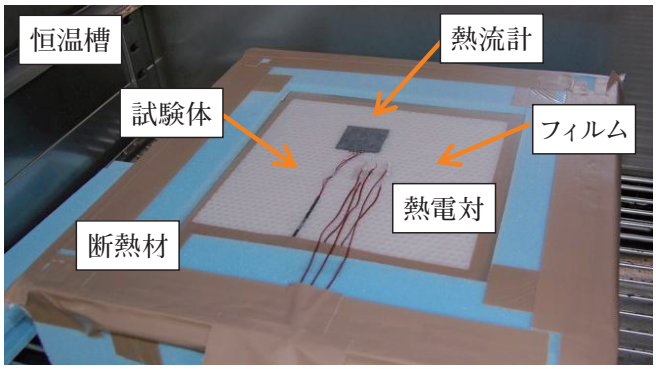


写真1　試験実施状況

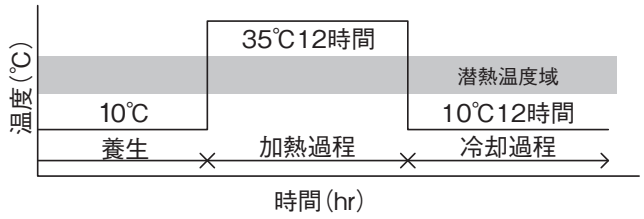


図2　試験条件

表1　試験体

記号	試験体A	試験体B	試験体C	試験体D
PCM	無機塩系	パラフィン	パラフィン	なし
基材	PP容器	繊維混入せっこう板	繊維混入せっこう板	せっこうボード
厚さ(mm)	9.5	12.5	12.5	12.5
潜熱量(J/g)	99	20	10	0

4. 熱応答性の測定結果

試験体の両表面温度の平均値（以下，試験体温度という）の経時変化を**図3**に，試験体の吸熱量または放熱量の経時変化を**図4**に示す。なお，**図4**の熱流密度は，**図1**の下向き熱流を＋側とし，試験体上面側の熱流密度から下面側の熱流密度を差し引いた値とした。**図4**に示す熱流密度は，＋の値が吸熱量となり，－の値が放熱量となる。

試験体Aは，加熱過程の終了時刻に達しても温度および吸熱量が一定にならなかった。加熱過程では吸熱が完了しておらず，他の試験体と比べて大きな蓄熱量を有していることがわかるが，PCMの相変化による明らかな温度変化の停滞や熱流密度の変動を示していない。一方，試験体Aの冷却過程では，開始30分ほどで一時的な温度上昇および放熱量の増加を示しており，PCMに過冷却が生じた後に相変化したことがわかる。

試験体B，Cは，加熱開始および放熱開始から1時間程で，温度および吸熱または放熱量の変化が停滞しており，PCMの相変化が生じていると考えられる。加熱過程は試験体温度が約24℃～25℃ほどで温度停滞が生じ，そのときの熱流密度は約50W/m^{2}であるが，放熱過程では，試験体温度が約21℃～22℃ほどで温度停滞が生じ，そのときの熱流密度は約60W/m^{2}であり，温度および熱流密度ともに若干の相違がある。また，試験体Cよりも試験体Bの方が温度および熱量の停滞時間が長く，大きな潜熱量を有していると考えられるが，試験体Aと比べると潜熱量は小さいと考えられる。

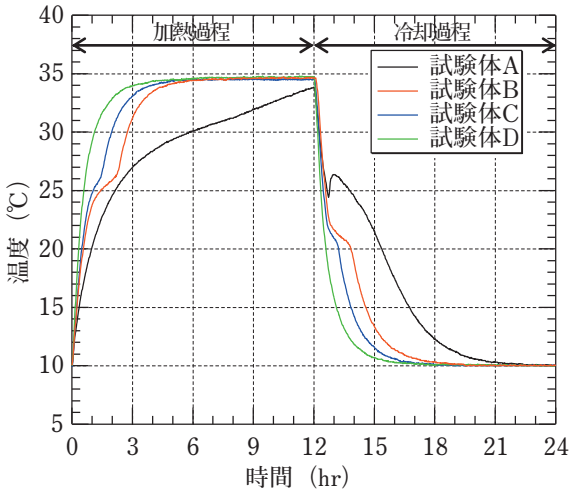


図3　試験体温度の経時変化

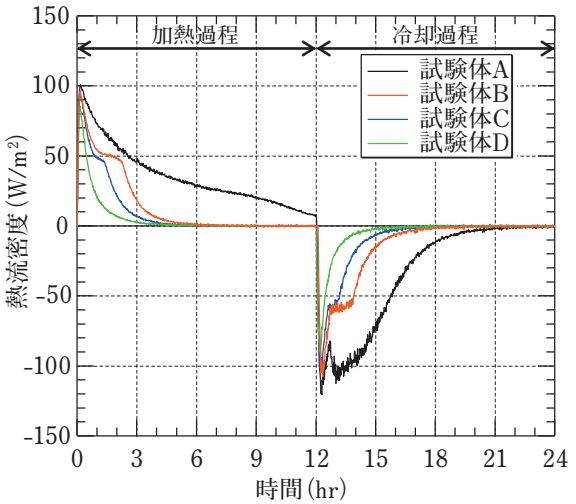


図4　試験体の吸熱量または放熱量の経時変化

5. 吸熱および放熱の速さの評価に関する検討

熱応答性の測定結果に基づき，熱応答性を吸熱および放熱の速さとしての評価を試みた。PCM建材の吸熱および放熱の速さは，JIS A 1470-1と同様に考えれば，経過時間と試験体温度との関係における傾き（こう配）として表すことができる。吸熱こう配および放熱こう配は，1時間ごとの温度変化の速さとして，式（1）より算定した。計算結果を**図5**に示す。

$$S_n = (\theta_n - \theta_{n-1}) / \Delta t \qquad (1)$$

ここに，

S_n ：n時点の吸熱こう配および放熱こう配（℃/hr）

θ_n ：n時点の試験体温度（℃）

θ_{n-1}：$n-1$時点の試験体温度（℃）

Δt ：n時点と$n-1$時点の時間間隔（hr）

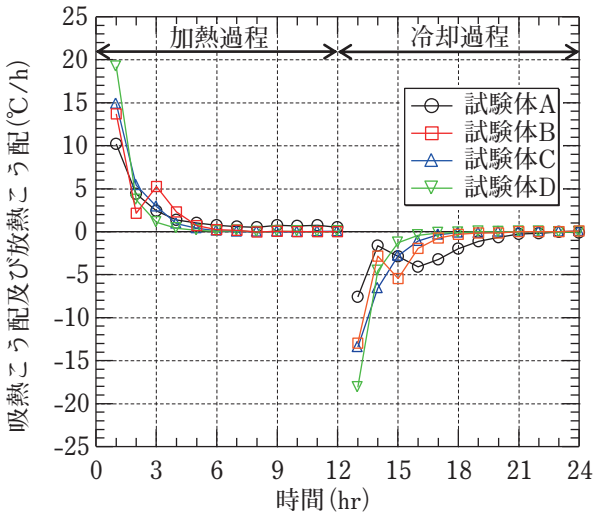


図5　吸熱・放熱こう配の経時変化

試験体A～Cは，加熱過程および冷却過程の開始から概ね1～2時間において相変化が生じており，試験体Dよりも吸熱こう配および放熱こう配が小さくなった。

試験体Aは，**図3**に示すように他の試験体と比べて温度変化の性状は異なり，**図5**における加熱過程開始から5時間経過以降は，吸熱こう配は1℃/h程度で推移した。

試験体B～Dは，加熱過程および放熱過程開始から約4時間後まで温度変化が大きいため，吸熱・放熱こう配が大きな値となったが，それ以降は緩やかな吸熱・放熱性状となった。試験体B，Cは，PCMの相変化が生じている時間帯において，試験体Dに比べて吸熱こう配および放熱こう配が小さくなる結果となった。

6. 温度変化が遅れる時間による評価の検討

図3に示すように，PCM建材の温度変化は，PCMの相変化に伴う潜熱により温度変化の一時的な停滞が生じている。この点に着目し，試験体温度の経時変化の測定結果をもとに，PCMの潜熱蓄熱により温度変化が遅れる時間（時間遅れ）の推定を行った。

試験体の吸放熱性状は，PCMの潜熱蓄熱の影響を受けなければ，一次減衰モデルにより表されると仮定し，測定結果のうち，潜熱による影響がないと判断できる範囲をもとに，式（2）および式（3）に回帰させた。

なお，実験定数a_{t2}は，吸熱および放熱の速さを示す数値となる。

$$T_H = a_{t0,H} + a_{t1,H} \cdot exp(-t \cdot a_{t2,H}) \qquad (2)$$

$$T_C = a_{t0,C} + a_{t1,C} \cdot exp(-(t - a_{t3}) \cdot a_{t2,C}) \qquad (3)$$

ここに，

T ：試験体温度（℃）

a_{t0} ：各過程開始から12時間後の温度（℃）

a_{t1} ：各過程開始時と終了時の温度差（℃）

t ：時間（hr）

a_{t2} ：実験定数（**表2**）

a_{t3} ：放熱過程開始時間（hr）

H（添え字）：加熱過程

C（添え字）：冷却過程

回帰式により求めた値（回帰値）を**図6**の破線にて示す。なお，試験体Aの値は，他の試験体との比較を容易にするため，試験体B，Cの値と同一とした。

時間遅れは，ある試験体温度に達した実測の経過時間と，回帰式により求めた経過時間の差と定義した。求めた結果を**図7**に示す。また，平均時間遅れは，**図7**に示した値のうち，ある試験体温度に達した実測の経過時間と，回帰式により求めた経過時間の差が1分以上となった温度帯を対象とし，その差の平均値とした。さらに，ある時刻における試験体温度と，回帰式により求めた試験体温度をもとに，式（4）および式（5）により積算温度差を求めた（**図8**）。平均時間遅れおよび積算温度差の計算結果を**表2**に示す。

$$DT_H = \sum_{s=1}^{M} (T_{H,s} - T_{m,s}) \Delta t \qquad (4)$$

$$DT_C = \sum_{s=1}^{M} (T_{C,s} - T_{m,s}) \Delta t \qquad (5)$$

ここに，

DT ：積算温度差（℃・hr）

$T_{m,s}$ ：時刻sにおける試験体温度（℃）
$T_{H,s}$ ：時刻sについて，式(2)で求めた試験体温度（℃）
$T_{C,s}$ ：時刻sについて，式(3)で求めた試験体温度（℃）
Δt ：測定時間間隔（hr）
H（添え字）：加熱過程
C（添え字）：冷却過程

表2　式(2)，(3)のa_{t2}値，平均時間遅れおよび積算温度差

試験体		a_{t2}値	平均時間遅れ（分）	積算温度差（℃・hr）
試験体A	加熱過程	0.617	29	33.2
	冷却過程	0.781	140	-39.3
試験体B	加熱過程	0.971	45	9.7
	冷却過程	1.08	54	-12.1
試験体C	加熱過程	1.09	20	3.6
	冷却過程	1.16	26	-5.3

実験定数a_{t2}値を比較すると，いずれの試験体も，加熱過程よりも冷却過程の方が大きな値となった。また，試験体および試験体Cは概ね同一の値となった。試験体Aは，試験体Bおよび試験体Cよりも小さい値となり，吸熱および試験体Cよりも小さく，吸熱および放熱の速さが遅いことがわかる。

試験体Aは，試験体温度の変化に応じて，温度変化の時間遅れが大きくなった。平均時間遅れの計算は行ったものの，試験体温度と時間遅れの関係は一定でないため，平均時間遅れで評価することは適切ではないと考えられる。積算温度差は，加熱過程よりも冷却過程の方が大きくなった。試験体Bおよび試験体Cは，相変化を生じた温度（昇温過程：約25℃，降温過程：約20℃）を過ぎた後に時間遅れが生じたものの，その値はほぼ一定となり，試験体Bは1時間程度，試験体Cは30分程度となった。また，積算温度差は，試験体Cよりも試験体Bの方が大きな値を示したものの，試験体B,Cともに加熱過程よりも冷却過程の方が大きな値となった。試験体Bおよび試験体Cの結果をふまえ，PCM建材の吸放熱性の評価は，12時間以内に吸熱もしくは放熱が収束すれば，時間遅れによっても行うことができると考えられる。また，吸熱が収束しない場合であっても，積算温度差により，吸放熱性の評価を行うことができると考えられる。

7. 潜熱量の推定

熱応答性の評価とは異なるが，PCM建材の蓄熱量は，吸熱量もしくは放熱量を積算することにより，簡易的に求めることができる。PCM建材の蓄熱量は，PCM建材の一般建材部分の蓄熱量に，PCMの潜熱量が加わったものと仮定する。PCM建材の一般建材部分の蓄熱量は，**図4**の測定結果に基づき，潜熱による影響がないと判断できる範囲をもとに，式(6)および式(7)に回帰させた。式(6)および式(7)の式に適用したa_{h2}値を**表3**に，回帰値を**図9**の破線に示す。

$$q_H = a_{h1,H} \cdot exp(-t \cdot a_{h2}) \quad (6)$$

$$q_C = a_{h1,C} \cdot exp(-(t - a_{h3}) \cdot a_{h2}) \quad (7)$$

ここに，

q ：熱流密度（W/m^2）
a_{h1} ：熱流密度の最大または最小値と各過程終了時の熱流密度の差（W/m^2）
t ：時間（hr）
a_{h2} ：実験定数（**表3**）

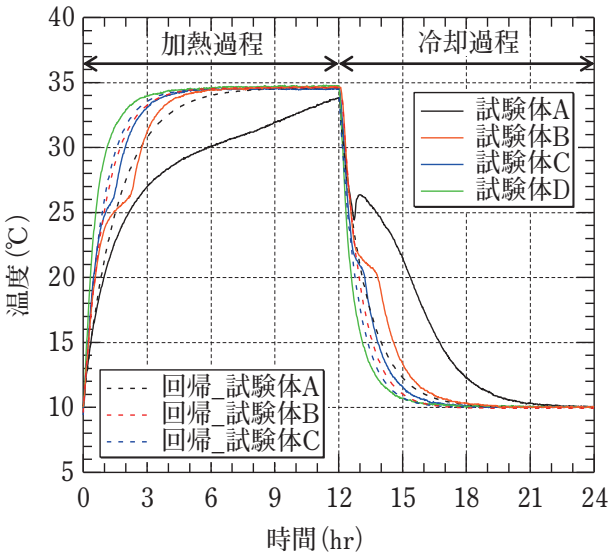


図6　試験体温度の経時変化

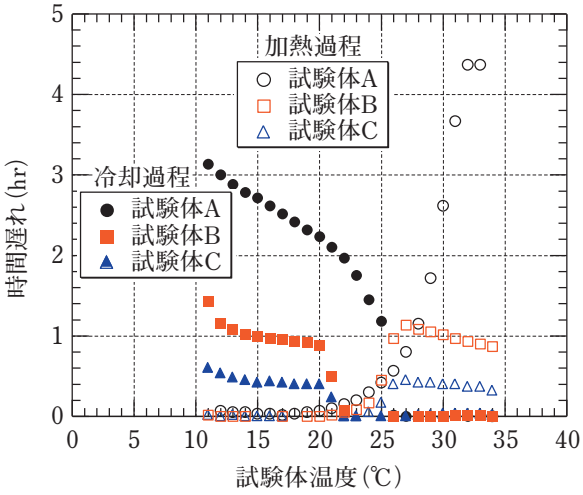


図7　試験体温度と時間遅れの関係

a_{h3}　：放熱過程の熱流密度が最小となる時間（hr）
H（添え字）：加熱過程
C（添え字）：冷却過程

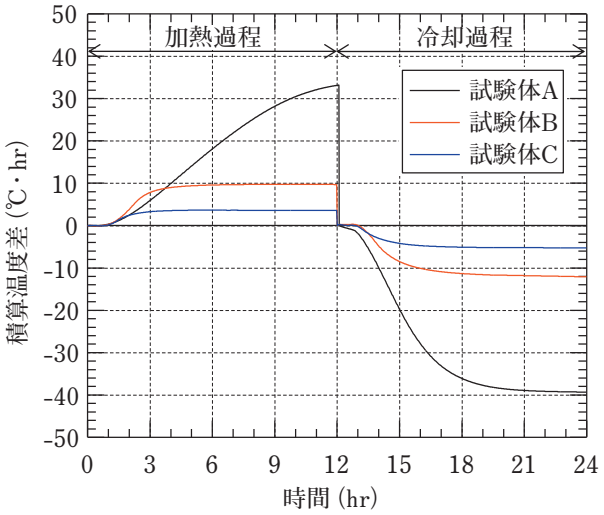


図8　積算温度差の経時変化

潜熱量は，試験体の吸熱量もしくは放熱量の積算値から，回帰値の吸熱量もしくは放熱量を引くことにより求めた。冷却過程の潜熱量は，**表1**に示す潜熱量の値と概ね近くなったものの，加熱過程の潜熱量は**表1**に示す値より小さくなった。この差は，潜熱量の計算を回帰式の傾きにより求めていること，また加熱過程と冷却過程ではPCM建材の熱抵抗が若干異なることなどにより生じたと考えられる。

8. まとめ

本研究では，PCM建材を室内に使用した時の熱応答性の評価方法について検討することを目的とし，PCM建材を設置した雰囲気温度をステップ的に変化させた温度変動における熱応答性の測定を行った。

測定結果に基づき熱応答性を表す方法として，吸熱こう配および放熱こう配で表す方法と，温度変化の時間遅れおよび積算温度差により表す方法の検討を行った。PCM建材は，PCMの相変化があるため，温度変化と吸放熱量が比例しないため，吸放熱のスピードとして温度こう配で評価・比較することは難しい面もある。一方で，温度変化の時間遅れおよび積算温度差は，PCMの相変化の特性に基づく値であるため，熱応答性の評価・比較が可能となる。

測定結果より潜熱量の推定を行った。潜熱量は，ステップ的な温度変化を与える方法で，ある程度把握できることが確認できた。潜熱量の推定値は，加熱過程と冷却過程で異なる値となったため，その測定値の差を小さくする方法などについては，更なる検討が必要である。

表3　式(6)，(7) のa_{t2}値および計算結果

試験体		a_{t2}値	積算熱量差 (kJ/m^2)	潜熱量 (J/g)
試験体A	加熱過程	0.397	566	60.3
	冷却過程	0.820	826	88.1
試験体B	加熱過程	0.820	161	13.0
	冷却過程	1.46	244	19.7
試験体C	加熱過程	1.06	78.4	6.32
	冷却過程	1.66	144	11.6

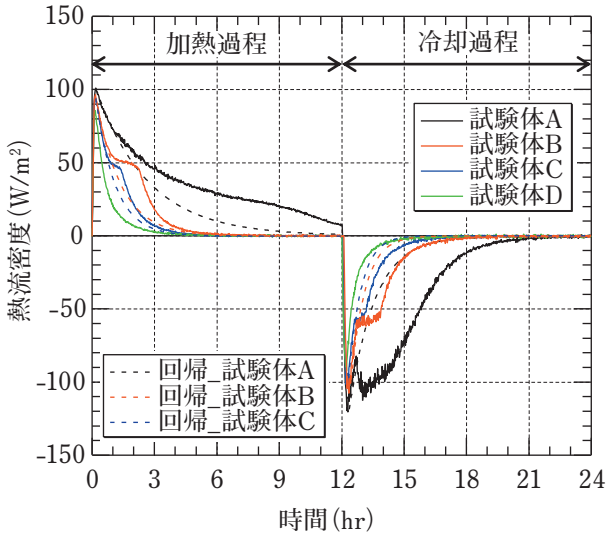


図9　熱流密度（測定値・回帰値）の経時変化

【謝辞】

本研究は，平成24年度および平成25年度に実施した，国土交通省の住宅・建築関連先導技術開発助成事業「潜熱蓄熱材のパッシブハウスへの導入における評価技術の開発（一般財団法人建材試験センター，株式会社ヤマダ・エスバイエルホーム，吉野石膏株式会社，ナサコア株式会社）」の成果の一部です。関係各位に謝意を表します。

【用語の解説】

・潜熱と顕熱

物質（固体）を加熱すると，温度が上昇し，融点に到達すると液体に変化（相変化）する。相変化は，グラスに入れた氷が水に変化するのと同じように時間をかけて進行し，この間，加熱を続けても物質の温度は変化しない。この現象から，物質が温度上昇する際に必要な熱量を「顕熱」，相変化する際に必要な熱量を「潜熱」と呼ぶ。一般に，相変化には非常に大きな熱量が必要となるため，この温度帯においては物質の熱容量が大きくなる。

・PCM（Phase Change Material）

PCMは，相変化時に生じる潜熱を利用した蓄熱材である。このうち建材に使用されるPCMは，居住者の一般的な生活温度帯（およそ20～30℃）において相変化が生じる物質を主成分としている。その種類はさまざまであるが，無機系のものと有機系のものに大別される。

無機系のPCMは，例えば硫酸ナトリウム10水和物（$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$：融点32.4℃）がある。同物質は人体に対して安全な物質ではあり，樹脂容器に封入して建材用途への製品開発例がある。ただし，塩類は腐食作用があるため，液漏れなどに留意が必要となる。

有機系のPCMは，例えばパラフィン類（n-Octadacane：融点28℃）がある。同物質はマイクロカプセル化が可能であることから，内装材に混合したPCM建材も開発されている。ただし，可燃性材料であるため，防火性能についての考慮が必要になる。

・PCM建材

PCMは，液体やマイクロカプセル化した粉体であるため，そのままでは建材には利用できない。液体のPCMは，例えばプラスチック製容器に封入し，粉体のPCMは，せっこうボードやゴムシートなどに混ぜることにより，PCMを含む建材としての利用が図られている。

【参考文献】

1) 佐伯智寛，黒木勝一：潜熱蓄熱材の性能評価方法に関する研究（その5）吸放熱性の検討，日本建築学会大会学術講演梗概集（近畿），2014年9月，pp.101-102
2) 佐伯智寛他，潜熱蓄熱材を含有する建材の蓄熱性の測定方法，第35回熱物性シンポジウム（東京），2014年11月，pp.348-350

＊執筆者

佐伯 智寛（さえき・ともひろ）
中央試験所 環境グループ 主幹
従事する業務：建材の熱湿気物性，室内の温熱環境および室内空気質に関する試験

海外調査報告

欧州における真空断熱材の規格開発に関する動向調査報告

1. はじめに

当センターは，2014年度から2016年度までの3ヵ年計画で，経済産業省委託「平成26年度エネルギー使用合理化国際標準化推進事業委託費（省エネルギー等国際標準共同研究開発・普及基盤構築事業：グリーン建材・設備製品に関する国際標準化・普及基盤構築）」を一般社団法人日本建材・住宅設備産業協会（以下，建産協）と共同で受託し，①グリーン建材・設備製品の東アジア及びアセアン諸国への展開検討，②グリーン建材・設備製品の国際標準提案を行っている。当該事業のうち，②の一環で，真空断熱材の国際規格開発を行っており，これに係る調査を欧州において行った。本報では，2014年度に実施した検討内容の概要および当該調査の結果を報告する。

2. 本事業における国際規格開発の取組み

1985年のオゾン層の保護のためのウィーン条約，1987年のオゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書採択を契機にノンフロン化が推進され，家庭用冷蔵庫，自動販売機などの分野において，真空断熱材の研究開発が進められてきた。これらの研究開発は，国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）でも2003年から2007年にかけて行われており[1]，より高性能な真空断熱材が製造できる技術が国内メーカーにて培われている。研究開発が進められるにあたり，エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）などにより省エネ化が強く求められている建築分野，特に住宅への適用が検討された。しかし，真空断熱材を住宅に適用する場合，約30年以上の長期間にわたる耐久性能が必要となる。

一例として，2015年3月の練馬気象台のデータ[2]を参照すれば，一日最大で18.1℃（3月27日）の温度差があり，また同気象台の2014年のデータを見れば，一年間の最大温度差は41.6℃（8月：37.6℃，1月：-4.0℃）にも及ぶ。特に夏季は高温多湿となるため，樹脂系材料の変質を促進させる可能性が高い。真空断熱材を建築に適用する場合，冷蔵庫のようなほぼ一定の環境下ではなく，このような温度変化の多い状況下に長期間置かれても，その断熱材としての性能を保持することが必要となる。

これらのことから，真空断熱材の長期的な性能（耐久性）を確認するための試験方法を開発することとした。

3. 欧州調査の目的

真空断熱材の耐久性に係る試験方法を開発するにあたり，関連する規格である，ISO/WD16478.3（Thermal insulation products for buildings - Factory made Vacuum Insulation Panels（VIP）- Specification）の主たる開発を行っているCEN（Comité Européen de Normalisation：欧州標準化委員会）[注1)]/TC 88/WG 11（Vacuum insulation products（VIP））および10年以上前から真空断熱材の研究開発を進めてきたIEA（International Energy Agency）EBC/ECBCS（Energy in Buildings and Communities Programme）Annex39（High Performance Thermal Insulation Systems（HiPTI））[注2)]の主たる開発メンバーおよび機関と意見交換することとした。本調査では，それらの実施に加え，真空断熱材に使用する材料の特質，真空断熱材の性能測定方法などを調査することを目的とした。併せて，欧州における真空断熱材の使われ方についても調査することとした。

上述の目的を達するため，2014年9月に開催されたIEA Annex65のKickoffミーティングに参加された機関のうち，Empa（スイス），Saint-Gobain社（フランス）およびFIW（ドイツ）を訪問し，調査を行うこととした。

注1）ISO/WD16478.3は，2014年に設置されたISO/TC163（Thermal performance and energy use in the built environment）/SC3（Thermal insulation products）/WG11（Vacuum insulation panels）（議長：韓国公州大学 Jun-Tae KIM教授）で審議されることとなっていたが，議長の意向によりCENリード（CEN/TC 88/WG 11で検討された内容がISOに反映される形）で進められることとなった。

注2）2013年からAnnex 65 Long Term Performance of Super-Insulating Materials in Building Components and Systemsとして活動を再開している。

4. 訪問先，訪問者およびスケジュール

訪問先は以下の3機関とし，2014年12月15日から21日までの期間に調査を行った。訪問者およびスケジュールは，**表1**および**表2**に示すとおりとした。

1) Empa (Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology：スイス連邦材料試験研究所［スイス・チューリヒ］)
2) パリ市内見学 (BRICORAMA, Réaménagement des Halles de ParisおよびLEROY MERLIN［フランス・パリ］)
3) FIW (Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München ミュンヘン断熱研究所［ドイツ・ミュンヘン］)

表1　調査団メンバー一覧

No.	氏名	所属	備考[注)]
1	岩前　篤	近畿大学建築学部	VIP評価法分科会
2	布井洋二	旭ファイバーグラス	
3	釘宮一真	パナソニック	
4	田村俊樹	パナソニック	VIP試験法分科会
5	馬渕賢作	JTCCM	
6	村上哲也	JTCCM (事務局)	

(敬称略)
注) VIP評価法分科会：真空断熱建材性能評価・表記原案作成分科会（事務局：建産協）
VIP試験法分科会：真空断熱材熱物性・耐久性試験法原案作成分科会（事務局：JTCCM）

表2　訪問・視察スケジュール

日程	内容
2014年12月15日(月)	移動 (日本→スイス)
2014年12月16日(火)	Empa訪問
2014年12月17日(水)	移動 (スイス→フランス)
2014年12月18日(木)	断熱資材流通調査およびパリ市内建築視察 (BRICORAMA, Réaménagement des Halles de ParisおよびLEROY MERLIN)
2014年12月19日(金)	移動 (フランス→ドイツ)，FIW 訪問
2014年12月20日(土)	移動 (ドイツ→)
2014年12月21日(日)	移動 (→日本)

5. 調査内容

5. 1　Empa (スイス連邦材料試験研究所)

1) 場所　Überlandstrasse 129, 8600 Dübendorf, Switzerland

2) 日時　2014年12月16日(火)　9：00～16：00

3) 面談者　Dr. Samuel Brunner

4) 訪問先機関概要

Empaは1880年に設立された国家機関であり，複数分野にまたがった材料科学技術のための研究・サービス機関である。Empaでは，産業，社会におけるナノ構造材料，環境，エネルギー，持続可能な建築技術，バイオテクノロジー，医療技術などについて，課題解決に取り組んでいる。

2012年末現在，Empaで研究に携わるメンバーは，教授29人を含めて約930人いる。このほかに，博士課程の学生が約120人，実習生が40人在籍している。民間研究者による多数のプロジェクトに加えて，スイス国立科学財団 (SNSF)，スイス連邦技術革新委員会 (CTI)，EUの枠組みプログラムに資金提供を受けたプロジェクトが，常時300件進行している。

面会したDr. Samuel Brunnerは，ISO/WD16478.3の原案作成を担当されている。

写真1　Empa Dübendorf 俯瞰[3)]

5) 調査内容など

(a) 施設見学

Empaの施設のうち，真空断熱材に関する設備として，厚さ測定器 (Carl Zeiss製)，熱抵抗測定装置 (保護熱板法［GHP法］)，真空度測定装置などを中心に見学させていただいた。このほかにも，10年間継続して高温多湿の環境下に静置している真空断熱材の経時的な性能変化について紹介いただいた。

(b) 真空断熱材の研究

真空断熱材の経時的な熱抵抗の変化について，その主たる要因は，真空断熱材内部の圧力が上昇すること，内部の水分量が増加することであると考えている旨が説明された。また，芯材にシリカ系材料を用いた場合，その変化が熱抵抗に及ぼす影響が少ないことが説明された。

それらの説明および訪問時点で検討されていたISO / WD16478.3ならびにEmpaで所有している装置などについて，質疑，意見交換などのディスカッションを行った。デ

ィスカッションの概要は次のとおりである。

・ヨーロッパの真空断熱材

ヨーロッパで使用される真空断熱材の一般的な厚みは，20 ～ 40mm 程度であり，それ以上の厚みを要求される場合は，2 層施工することで対応している。2 層で施工すると，真空断熱材の断熱的な欠損となるヒレ部[注)] の熱橋の影響（フィルム材によるもの，材料同士を突き合わせた際の空隙によるもの［特にヒレ部を折り返した辺の突き合わせの場合は，空隙が大きくなる］）を少なくすることができるため，効果的な方法であるとのことであった。

注）真空断熱材は，**写真 2**，**写真 3** に示すような形状をしており，ヒレ（Fin）に相当する部分がある。

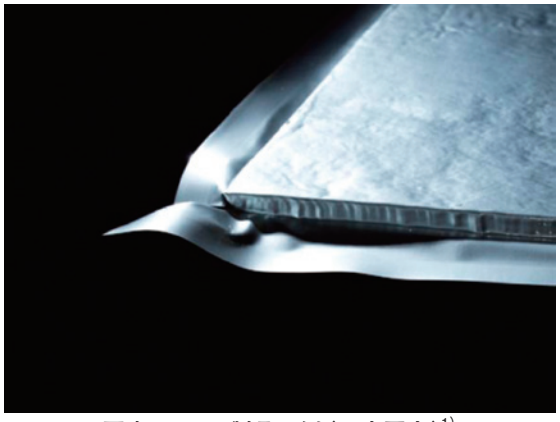


写真 2　VIP 製品の例（日本国内）[1)]

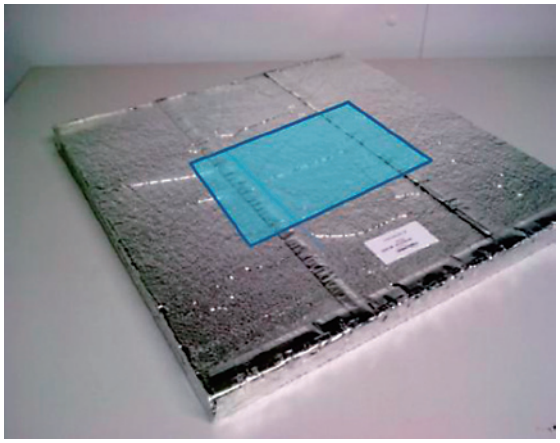


写真 3　VIP 製品の例（欧州）[4)]

・所有している装置で測定できる熱抵抗

過去の実績として，厚さ 80mm，見かけの熱伝導率 0.004W/（m･K）程度の真空断熱材を測定したことがあるため，熱抵抗 20m^2･K/W 程度までは測定可能であるとの見解が示された。

（c）まとめ

Empa においては，所内見学（装置に係る説明），現在進行している真空断熱材の研究の動向，CEN での検討の状況などについて説明いただき，それらに対する意見交換をした。

写真 4　店舗入り口前にて

写真 5　店内の様子

注）

写真 6　店内に陳列された建材の性能表示の状況[5)]

注）フランスにおける建材の VOC 放散量の階級ラベル

特に，外皮材（被覆材）の性能変化，熱抵抗の測定手法（周囲の温度環境の調整方法，温度の測定方法），周辺部による熱橋の考え方などについて質疑をし，具体的な規格の検討状況を確認した。

5. 2　パリ市内における断熱資材流通調査および建築視察

Saint-Gobain［CRIR：トレーニングセンター］に訪問し，施工トレーニングセンターの見学，真空断熱材の製品動向および施工に係るヒアリングを実施する予定であったが，急遽，パリ入り前日にSaint-Gobainよりアポイントメントに係るキャンセルの連絡があり，訪問することができなかった。そのため，パリ市内に存在するホームセンターにて，断熱資材（断熱材，サッシなど）の流通状況を調査することとした。

1) BRICORAMA（BRICORAMA PARIS18）

（a）場所　128 Boulevard Ney 75018 Paris

（b）日時　2014年12月18日（木）　9：00-10：00

（c）訪問先概要

BRICORAMAは，1975年創業のホームセンター（DIYショップ）チェーン店である（**写真4**および**写真5**参照）。同社は，100以上の店舗を持ち，年間約7億ユーロの売上を上げている。

（d）調査内容など

店内では，内装仕上げ用の断熱材が販売されていた（**写真6**）。いずれも厚さ7mmの製品であった。それら断熱材のひとつに，厚さ10mmのXPSのボード表面にアルミが貼られていた製品があった（これは，温水暖房と壁の間に入れて，室外に向かう放射熱を室内に反射させる効果をねらったものである）。陳列されている断熱材には，いずれも，省エネ効果の表示マークやVOC放散量のマークが付いていた。

2) Réaménagement des Halles de Paris

（a）場所　128 Boulevard Ney 75018 Paris（Châtelet - Les Halles駅付近）

（b）日時　2014年12月18日（木）　10：30-10：45

（c）訪問先概要

BRICORAMAからLEROY MERLINに移動する途中で，Réaménagement des Halles de Parisの建設状況を視察した。Réaménagement des Halles de Parisは，庭園（アール庭園）に隣接する複合施設である。2009年頃から改修工事の計画が立てられ，2011年から2016年の間，総額918百万ユーロ（パリ市交通機関のハブプロジェクトの費用を含む）で進められるプロジェクトの元，建設される[6)]。2011年から大規模な改修工事が行われており，予定では2016年に全面改装が終了するとのことである。現時点では，エントランス部付近の地下工事が行われていた（**写真7**）。

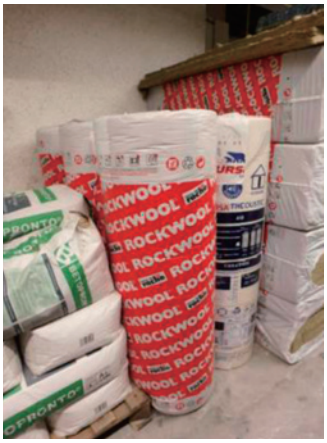
工事現場俯瞰

施工状況（その1）

施工状況（その2）

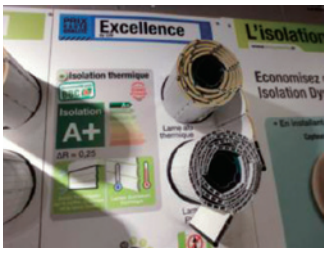
写真7　現場における施工状況（Réaménagement des Halles de Paris）

店舗入り口前にて



ロックウール（ロールおよびボード）

XPSボード（性能表示部分のアップ）



断熱ブラインド

写真8　パリのDIYショップ（ホームセンター）における建材の販売状況

3) LEROY MERLIN（PARIS-BEAUBOURG）

（a）場所　128 Boulevard Ney 75018 Paris

（b）日時　2014年12月18日(木)　10：45-11：30

（c）訪問先概要

LEROY MERLINは，1960年創業のホームセンター（DIYショップ）チェーン店。同社もBRICORAMA同様，100以上の店舗をもち，約50億ユーロの売上を上げている。

（d）調査内容など

LEROY MERLIN（PARIS-BEAUBOURG）は，ポンピドゥー・センターに近接する店舗であり，BRICORAMA（BRICORAMA PARIS18）のような一軒家型の店舗ではなく，既存建築を利用した店舗である。店内では，ロックウールおよびグラスウールがロール状およびボード状で販売されており，これらには，熱抵抗，熱伝導率の表示があった。その他，XPSボード，吹付けウレタン（スプレータイプ），二重窓のサッシ，断熱ブラインドが販売されていた。

市の中心地でありながら，これだけの建築資材がそろっているのは，フランスの建築事情が影響しているものと思われる（フランスでは，中古住宅を購入し改築して住む人が多く，その改築は知り合いを通じて探した職人に直接依頼するようである）。

5. 3　FIW

1）場所　Lochhamer Schlag 4　DE-82166 Gräfelfing，München

2）日時　2014年12月19日（金）　9：00～14：00

3）面談者　Prof. Dr. Andreas Holm，Mr. Christoph Sprengard，Mr. Gerald Coy，Ms. Nicole Bawin

4）訪問先機関概要

FIWは，7つの企業の出資により1918年に設立されたドイツを代表する断熱材の研究機関である（**写真9**）。事業範囲は，調査，試験（監査，計測，計算），認証，コンサルタント，評価（アセスメント），情報提供，トレーニングなどである。組織体制は，4事業部制（（1）建築用断熱材，（2）工業用断熱材，（3）建築物理および要素，（4）認証）である[7]。

面会したProf. Dr. Andreas Holmは，ISO/TC163/SC1の議長を，Mr. Christoph Sprengardは，IEA EBC/ECBCS Annex65に設置されたSub-Task2（実験室実験）主査を担当されている。

写真9　FIW（搬入口付近から）

FIWの従業員は全体で160人のうち，研究者は20人である。簡単な測定は技術者が行い，研究者は複雑なものに携わっている。

5）調査内容など

（a）施設見学

断熱性の測定装置を中心に見学させていただいた。GHP法の熱抵抗測定装置は20台あり，そのうち高温域の装置が5台である。測定温度領域は-180℃から900℃までで，年間3000件の測定を行っている。

また，保護熱箱法（GHB法）による熱貫流率測定装置は2種類あり，1つは1.5m×1.5m，もう1つは3.5m×3.5mまで測定可能である。測定温度は，低温側0℃，高温側20℃。小さい方の装置は，回転可能型であり，熱流の方向を変えた状態で測定することができる。

なお，GHP法の熱抵抗測定装置は販売もしており，年間2～3件の引き合いがあるとのこと。

（b）真空断熱材の規格原案開発

真空断熱材の規格原案開発について，質疑・意見交換などを行った。それらの概要は次のとおりである。

・真空断熱材パネル全体の性能

真空断熱材は，被覆材で芯材を包み，その内部を真空状態としている。そのため，中心部と周辺部･隅角部（熱橋部）では断熱性能が異なる。これについてどのように検討しているのか伺ったところ，熱橋部の影響は，周辺部による熱貫流率増加分を線熱貫流率（線熱貫流率は数値計算によって算出する）として考慮することで計算するとの回答を得た。ただし，この線熱貫流率について，実測と数値計算との整合を確認するには至っておらず，現在確認中とのことであった。なお，熱橋によって影響を受ける範囲は，被覆材に蒸着フィルムを用いた場合，40～50mm程度に，アルミのフィルムを用いた場合，150mm程度となるであろうとの見解が示された。

・真空断熱材の寸法の定義

寸法の定義については，芯材の寸法およびヒレ部を折りたたんだ状態での外法寸法と厚さを複数点測定し，平均したものとする考えを示された。真空断熱材には，内部の圧力や水分を調整するために，ゲッター材が入ることがあるが，それらによる寸法の変化も今後定義に反映するよう検討したいとのことであった。

（C）まとめ

FIWにおいては，EMPAでの議論を踏まえ，CENで検討されている真空断熱材の製品規格について，その規程の内容に対する議論を行った。CENから提案されている試験規格原案に係わる不明点について議論し，日本国内で今後検討すべき項目を整理した。

6. まとめ

欧州では，住宅の断熱に係る施策の整備がかなり進んでおり，真空断熱材を始めとする断熱材の開発も積極的に行われている。特に真空断熱材に限れば，欧州全体（CEN）で検討が進められている（FIWの訪問前日にCEN/TC 88/WG 11の会議が開催されたとのこと）。

日本としての規格の検討，開発が遅れていることは間違いなき事実であるが，関連業界の持つ研究データなどをお寄せいただきつつ，一日でも早く欧州の規格開発状況に追いつけるよう，当センターとしても更なる検討を進める所存である。

7. おわりに

今回の調査の日程が，渡航日の約2カ月前まで決まらなかったため，航空券と宿泊先の手配が渡航の1カ月前になり，しかも渡航時期はクリスマスシーズンで，価格は高く，空きがないなど，事前の手配に大変な苦労があった。分科会の事務局担当は違っても（VIP評価法分科会の事務局は建産協，VIP試験法分科会の事務局はJTCCM），まとめて手配した方が効率的であると判断し，筆者自身が事務局として本調査に関する各種旅券，宿泊先などの手配をした。無事手配が終わり，安心して渡航したが，蓋を開けてみると，スイスでは就寝時間にホテルの中庭でライブが始まり騒音と振動で寝られず，ドイツではセキュリティボックスがなく（筆者の部屋はシャワーから湯が出なかった），調査団一同大変な思いをした。筆者自身，海外に渡るのは2度目（1度目はタイ王国へのインターンシップ[8)]）であり，渡欧は今回が初めてであったため，このような状況（費用の割にホテルのサービス・設備が整っていないこと）に大変驚いた。

またこのほかにも，パリ市内で空港バスから地下鉄に乗り継ぐ際に，券売機の釣り銭を強奪されるなど，災難続きであったが，これもまた，筆者にとっては人生の勉強の一つとなるであろう。

移動中，宿泊において災難があり，前日の訪問キャンセルにも遭遇したが，それを除けば，現時点における世界最先端の真空断熱材の規格開発状況が把握でき，かつCEN主導で検討が進む予定である規格に係る重要なコンタクトパーソンとの接触が持てたことは大きな収穫であった。

8. 謝辞

本調査を実施するにあたり，VIP評価法分科会の委員である，小島 真弥氏（パナソニック（株）アプライアンス社）にアポイントメントの取得などに多大なご尽力をいただいた。ここに記して感謝申し上げる。

【参考文献】

（一社）日本建材・住宅設備産業協会，（一財）建材試験センター：経済産業省委託　平成26年度エネルギー使用合理化国際標準化推進事業委託費（省エネルギー等国際標準共同研究開発・普及基盤構築事業：グリーン建材・設備製品に関する国際標準化・普及基盤構築）　成果報告書，平成27年3月

【引用文献】

1) NEDO：受賞事例名：高性能，高機能真空断熱材，http://www.nedo.go.jp/content/100080945.pdf
2) 気象庁ホームページ，http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php
3) Empa Facebookページ，https://www.facebook.com/pages/Empa-Swiss-Federal-Laboratories-for-Materials-Science-and-Technology/227604993916414?fref=nf.（参照2015-01-08）.
4) Samuel Brunner. Vacuum Insulation Panels for building applications, the situation in Europe.
5) Etiquettes disponibles au téléchargement - Ministére du Développement durable . Chapitre III. http://www.developpement-durable.gouv.fr/Chapitre-III-Etiquettes.html.（参照2015-01-08）
6) Réaménagement des Halles de Paris. http://www.parisleshalles.fr/sites/default/files/2014-07-Plaquette-Halles-web-UK.pdf
7) FIW. http://www.fiw-muenchen.de/en_index.php.
8) 村上哲也：泰日工業大学（TNI）でのインターンシップを終えて，建材試験情報2014年5月号，http://www.jtccm.or.jp/library/new/7_kikaku/publication/2014/1405_internship.pdf

＊執筆者

村上 哲也（むらかみ・てつや）
経済産業省 産業技術環境局 国際標準課
（出向中）

長年にわたる研究室の学生指導を通じて蓄積されたノウハウから生まれた「標語」の連載だが，今回は情報交換の基本である会議のルールとスケジュール管理について。研究室にはさまざまな種類の会議があったが，その準備・開催・進行・記録等々に関する留意事項の標語である。会議の名称などは筆者の研究室に固有の内容だが，広く一般の会議運営に適用可能な基本事項である。

また，会議の予定のみならず，スケジュールの管理は重要である。文字で記述するよりもヴィジュアルな表現を標準とすべきであり，それに適した書式にも様々なノウハウがある。

№104「B会議よりもC会議」

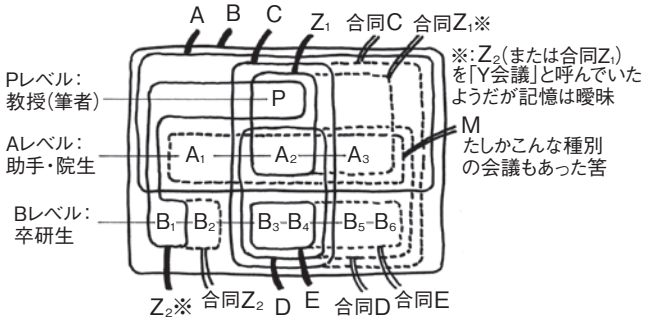
このような会議名は，構成員のパターン別に付けた記号である。研究室の構成員には，小生，助手等（助手は後に「助教」に改称されたので助教授と混同される場合がある。定員や資格の関係で「補手」もある。ここでは総称として「助手」とする。），院生等（大学院生および研究生），卒研生（一部・二部の卒業研究生のほか，他大学から受け入れていた外研生）があった。研究班は複数の卒研生（後に院生の増加で1人班が増えた）に1人の助手または院生等が指導役として付く。会議の構成員には下記のように様々なパターンがあるので，記号で区別していた。

・A会議：院生以上（小生・助手・院生等）
・B会議：卒研生以上の研究室全員。卒研生以上を「Bメンバー」と呼んだが，研究室には他にもアルバイトや単なる一般学生（「舎弟」，「友の会」など）が出入りしていて，研究室の諸々の行事に参加していた。
・C会議：卒業研究の個別テーマ班の会議，小生・テーマ担当者（助手または院生等1名）・卒研生（1～数名）
・D会議：C会議から小生を除く，班ごとの自主的会議
・Z会議：院生等や卒研生の個人と小生の個別面談

このほかにも，C会議から院生等を抜いた班ごとの直接指導，複数の班が合同で開催するC会議やD会議，D会議から指導の院生等を除いた卒研生だけのE会議，Z会議に準じて小生の代わりに助手・院生等が卒研生と行う個別打ち合わせ，それぞれの合同タイプなど，様々なパターンがある。面白がってそれぞれに命名していたが，二部（夜間部）や外研生も受け入れるようになり，また卒論・修論以外の受託研究や実施設計などもあって，会議の種類は際限なく増える。内容を正確に表す体系的な命名という趣旨を貫徹するとアルファベットでは足りず，分類記号も覚えきれなくなって，結局，会議の種類はA・B・C・D・K（K女子大が外研生に来ていた）・N（夜間の略）・Zだけ（それでも7種類）に収束した。

会議の規模が大きくなると，形式的な内容になったり，一部の出席者にしか関係がない議題が増えるなど，効率は低下する。研究室全体のB会議は，コミュニケーションはなるべく密にという精神から初期は毎週のように開催していたが，後に2週間間隔になり，その代わりC会議やD会議はなるべくこまめに開くようになった。

真鍋研究室特有の内容を長々と書いてしまったが，要するに「会議や打ち合わせは，内容に適したコンパクトな構成員で行うように努めよう。」という趣旨である。



会議の種類も体系化

№105「顔が合ったらD会議／顔が合ったらZ会議」

C会議は研究テーマごとに設定されるから，大学院進学者が少ない時代には研究班の数も少なく，班ごとに毎週のようにC会議を開いていた。しかし院生の増加に合わせて会議の数は増加し，小生も大学業務が多忙化し，スケジュール確保は次第に困難になって来る。こうした現実に合わせて，正規のB会議やC会議の形には拘らず，それこそ顔が合った時の立ち話でも良いから，日常的な情報交換の機会を積極的に持つようにしよう，という標語である。

No.106「C会議よりレポート提出／事あるごとにレポート提出」

情報共有のためには，上記のように直に顔を合わせるのが理想だが，忙しくてなかなか会議が開けないこともある。そういう場合，じっと待っているのではなく，報告や相談の内容を取り敢えず書面で提出しておく。報告を受け指導する側は，それを読んで回答や指導をすることに変わりはないが，時間の自由度は得られる。現代では電子メールのおかげ（所為）で，さしづめ「会議が無理ならメールで代替」というところだろうか。メールはそれこそ時刻を問わないから，指導する側にはしんどい時代になったものである。ただし，直接顔を合わせるコミュニケーションは重要であり，何でもメールで済ませるのは問題である。レポートによる代替も，「次善の策」と考えた方が良い。

こうしたケースに限らず，レポートをさっさと纏める習慣自体は重要である。頭で考えたこと，耳で聞いたことは，そのままにしておかず，すぐに文字・フローチャート・図などで表現しておくと良い。これは，分かった積りで分かっていないこと，論理的な矛盾，新たな疑問，重要な欠落等を発見するために必要である。それに，何かに書きとめておかないと，記録が残らず，他人に伝達することも出来ない。何事も記録が基本なのである。

No.107「C会議は立ってやろう」

多忙のため慢性的な寝不足になって，座るとついつい眠くなってしまうこともある。こういう場合，立って仕事をすると，体もしゃっきりして目も醒める。

研究室の中央に，机の高さのロッカーに大きな甲板を置いたテーブルを置いて，会議や作業に使っていた。この甲板を嵩上げして立ち机にして，実際に立って会議をしていた時期があり，その時の標語である。たしかに居眠りは無くなったが，会議が短く終わるという効果は期待ほどではなく，そのうち元に戻ってしまった。

作業に集中して疲れ切った学生が帰りの電車で立ったまま眠ってしまい，前歯をスタンションポールにぶつけて折ったことがあった（光重合レジンが歯科に登場したばかりの頃）。そんな無理をしないで済むようなスケジュール管理が理想である事は言うまでもないが…。

質問の学生や緊急の打ち合わせは一時的に並行処理。
収納ラックの上に中二階を設けていたこともある。

空間利用は重層的に

No.108「今日も朝からC会議」

研究室での活動は，授業とは違って時間割という概念が無いため，ともすると朝のスタートが遅くなることがある。研究室によっては午前中は講義のある教師しかいない状況も珍しくない。会議は何となく2時間目以降に設定する習慣になっていたが，朝の時間を有効利用すれば一日が充実し，早目に切り上げて趣味の時間を持つことも可能になる。朝早く起きられないのは，病気でもなければ緊張感のなさが原因であり，現に旅行等のイベントの際には早起きする。この標語を守るには，当初はある程度強制する必要があり，反発も出るが，慣れれば効率よく時間が使える。

No.109「大きな声で会議をしよう／だらだらぼそぼそは会議の敵／会議は短く簡潔に」

発言の声が小さかったり冗長で分かりにくかったりするのでは，はっきり情報が伝わらない。授業中に学生に何か発言させる際にも，普段の会話の発声で話すために聞こえない事がよくある。そもそも人前で発言する際は，ふだんの会話とは違って「声を張り上げて」発声せねばならない。研究室の飲み会で，声帯全体を使った大きな声（「オペラ声」と言っていた）で話す遊びをした事もあるが，なかなか気分が良いものである。ここで新しい標語「人前で話す時はオペラ声」を思い付いた。

小さな声でぼそぼそと発言するだけでなく，整理されていない事をだらだら喋るのでは，時間ばかりかかり，言いたい事が通じない。無駄に時間がかかる会議は効率が悪いから，十分な準備とてきぱきした進行で，効率よく時間を使うべきである。

No.110「議題書なしで会議をするな／資料なしでは会議をするな」

会議には資料を必ず準備する。具体的には，議題書，前回議事録（事前配布でも良いが承認手続が必要），関連資料（必ず付番，多ければリストが必要）を用意するのだが，簡単に済ませる場合でも議題書だけは必須である。無駄な書類を省くという理屈から（実際は準備をさぼっているだけだが）議題書すら準備せず，前回議事録を議題書代わりにする横着な例もあるが，これは論外。複雑で重要な議題の説明を資料なしでやられたのでは，理解は難しい。

議題書や資料には，必要に応じてメモが記入できる余白があると便利である。議論しながらその場で記入したメモは重要な資料となり，ちょっと丁寧に書いておけば簡易議事録が自然に出来る。なお，この場合のメモは必ず黒以外

で記入する（№26：「メモの記入は異なる色で」参照）。

ただしこれは，あくまで会議の効率向上が目的である。実際にはいろいろな会議があって，すべてが効率を重んじているとは限らない。単なる承認儀式としての会議で，必要以上に詳しい資料を用意したり，頼まれてもいないのに活発な議論を捲き起こすような行為をすると，どんな事態になるかは言わずもがなである。

№111「会議には議事録」

会議が済んだら記録をただちに作る。詳しい内容は，例えば論文に関する事項であればその論文にさえ反映されれば良いが，結論がまとまった理由や経緯は後々のためにも記録しておく方が良い。特に同じテーマの研究が継続的に行われる場合は，こうした記録は重要である。記録のための記録では無駄と言っても，記録は無いよりあるほうが良い。会議で何か発言しても記録に残らなければ，発言は無視されたと同然である。どこまで詳細に記録すべきかについては「目的に応じて」としか言えないが，迷った際にはなるべく詳しく，というのは記録魔である小生の思想かもしれない。

№112「議事録はその日の内に」

議事録はできるだけ早く作る。時間をおくと記憶は薄れ，手書きのメモが自分でも判読できなかったり，面倒になって雑な内容になったり，ひどい場合はそのまま有耶無耶になって永遠に未提出，などの恐れもある。会議後に引き続き宴会というケースもあるが，記録係は議事録を最優先したほうが良い。研究室では，会議が終わったらその日の内に議事録を提出することを義務付けていた。

コピーが取れるホワイトボードを使うようになって，記録の効率は劇的に良くなった。喋りながらホワイトボードに書いた内容を，コピーしてそのまま議事録にすれば良い。ただしコピーを取る前に適宜加筆するなど，議事録作成を意識して一手間掛けるところがコツである。しかし，いずれ文字データにせねば利用できないのだから，覚悟を決めて最初からワープロで書いてしまう方が良い。

№113「今日の標語は今日中に」

前項と類似の標語である。この連載で挙げているさまざまな標語は，長年に亘る研究室での学生指導の合間に思いついたものの集積であり，会議中に標語にすべき事を思いつくことが多い。あとで思い出す保証がないから，その場の学生に「標語のファイルに入れておいて」と指示するのだが，後日思い出して，あれはどうしたかと聞くと，担当者も忘れていて「あっ，まだです，すぐやります」となることもある。議事録と同様に，こうした関連作業もなるべくさっさと処理してしまうことが望ましい（№04：「写真は撮ったらすぐ整理」参照）。

№114「上書きするには要注意」

同じ目的の会議が周期的にある場合には，議題書は前回のファイルの上書き修正が便利であり，議事録についても議題書の上書き修正が常套手段である（№43「同じ文句は二度打つな」参照）。

しかし，これには修正漏れの危険があり，議事録のタイトルが「議題書」のままだったり，回数や日付が前のままになっていたりする例にしばしば遭遇する。また，毎回決まった文章が書かれているような場合，ちょっとした凡ミスをいちいち指摘せず放置すると，同じミスが延々と繰り返される（最近では「小うるさい老人」に徹して，細かいミスも気付いた都度指摘するが，悪意はないのでご理解いただきたい）。便利さに潜む落とし穴には重々注意したい。

№115「年度がわりにノウハウ伝授／大事なことは何度でも」

卒研生は毎年，また院生・助手も何年かすれば入れ替わる。助手については，筆者の研究室では任期制が導入される前から自主的に，採用時に任期を決めていた。その後「欧米並み」に大学の研究教育スタッフに任期制を導入する動きがあったが，わが国では任期制の適用は現実的ではなく，この制度は結局，若手の助手だけに適用された（大学によっては「教育職員に任期制を採用」と，先進的な方針であるかのように宣伝していた）。

人が定期的に入れ替わると，蓄積された様々なノウハウやデータは，意識的に継承しておかねばならない。一連の継続研究で一定のパターンが定着していても，そのテーマを継続する院生がいなくなると，仕事の進め方，情報収集・処理方法，情報入手先との関係等が途切れてしまう。したがって年度末・年度初めには，諸情報の伝達継承の機会を必ず設けておく必要がある。

研究や生活の指導に際しても，相手が変わる度に何度も同じことを言わねばならない（だから「標語」なのだ）。しかし既に言ったのを忘れて同じ事を繰り返してしまい，「それ，この前も聞きましたが」と言われることもある。そんな場合には，「一度だけでは忘れることもある，大事なことは何度でも言うのだ」と誤魔化す。

№116「手帳は常に持ち歩け」

会議に関連して，スケジュールの管理の問題がある。手帳（予定表，スケジュール帳）は，常に手許になければならない。昨今ではスマホ等でクラウド型の管理をする者も多いようだが，紙に書いたアナログの予定表にも存在価値は十分ある。電子ツールも年々進化しており（「進歩」とは限らないが），どちらを採るかは自由だが，一度決めた方式はあまり変えない方が良い。

デジタルであろうがアナログであろうが，予定表は必要な時には常に見たり書いたりできることが条件である。

もっとも，業務から解放された時間にはスケジュール帳は敢えて見ない，という主義の人もいるが，オフタイムについては個人の自由としておこう。

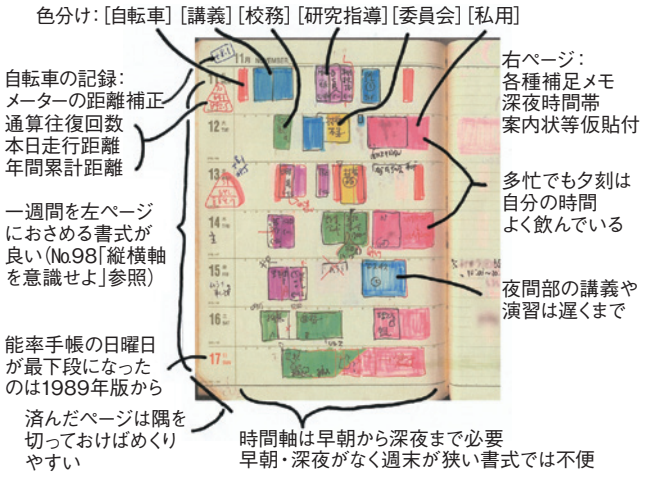
No.117「予定の管理はヴィジュアルに」

スケジュール帳の記入書式は自分の慣れた方法で良いが，記入・訂正や検索が容易であることは必須条件である。さらに筆者の好みを言えば，時間軸が視覚的に表示できるものが分かりやすい。具体的には時間軸を横軸にした帯グラフで，未確定の予定は鉛筆，確定したらペンで書いて輪郭だけマーカーで着色し，実動結果はその色で塗りつぶす。この場合の色は内容分類で決めておけば，後に過去の行事を（アナログ的に）検索する際に便利である。

筆者の場合，ピンク：私用，黄：学外の委員会，紫：研究室行事，青：講義，緑：講義以外の校務，茶：学外業務，オレンジ：半公的私用，サーモンピンク：自転車，と決めていた。これらの色は，赤（私用），黄（公用），青（大学）の3要素の組合せであり，混色にも概ね対応する。

こうした色分けは個人の好みだが，ぐちゃぐちゃで訳が分からない手帳では能率は悪そうである。研究室のメンバーにこの方式の賛同者は多く，在室当時からの書式を今でも続けている卒業生がいる。ただし，書き方のルールや色分けは各自オリジナルである。ある卒業生の手帳がまさに上記の書式であったが，色分けのルールがどうにも分からない。聞いてみたら「色は気分で決める」とのことだが，「記入時の気分」という重要な情報の記録ではある。それに，デザインの水準では，完全に負けた（笑）。

大きなノートは持ち運びに不便だが，この書式ではあまり小さな版では書き（描き）にくい。筆者は長年A5判の能率手帳を使っている（もはや変える気はない）が，コンパクトさと情報量のどちらを優先すべきかは一概には言えない。だが省スペースのために早朝・深夜や，休日欄を省くのは，個人的には好まない。また，長年慣れた書式は変えたくない。企業からいただく手帳には優れたデザインのものもあるが，関係が途絶えたら入手できなくなるから，いくら良くても採用する訳には行かない。

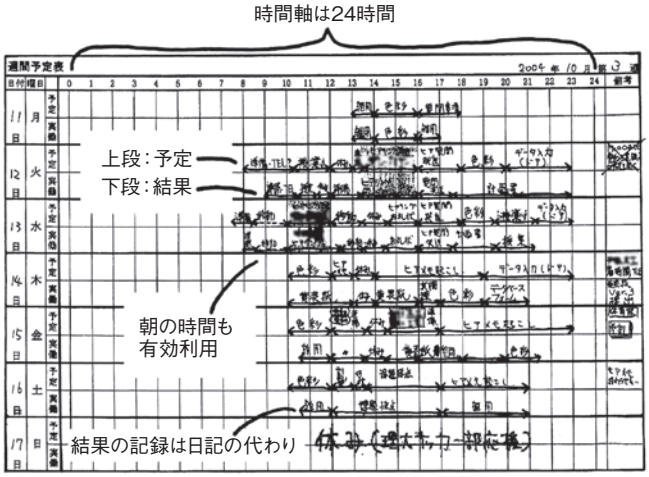


スケジュール帳は色分け表示

No.118「予定表は日記の代わり／予定と結果の時間割」

手帳に予定を記入しても，その通りに実行できるとは限らない。行動の結果は日記帳に書いておけば良いが，文章で書いた手書きの日記は，後で調べるのには向かない。だいいち，日記を一定の精度で欠かさず書き続けるのは，（筆者のようなマニアックな記録魔であっても）容易ではない。簡易な記録であれば，予定表と同じ書式で記録する方法があり，十分に日記代わりになる。予定と実施結果が上下に対照できる等の書式（当然ながらビジュアルな図）にしておけば，実施状況が分かり，予定が変更になった状況は以後のスケジュール作成の参考にもなる。

研究室では研究等の予定や進行状況を，時間軸を視覚的に示した図（線表）で表すことを義務付けていたつもりだが，予定無視のペナルティーでそれを強制された者を除けば，実際にはあまり実行されていなかった模様である。しかし真面目な大学院生が3年間欠かさず記録していて，修了時に提出されて感動したこともある。



ある大学院生の実際の記録
（この学生は時間管理が完璧で決して徹夜はしなかった）

予定と結果のヴィジュアル管理

プロフィール

真鍋恒博（まなべ・つねひろ）
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：「建築ディテール 基本のき」（彰国社），「図解建築構法計画講義」（彰国社），「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），「住宅部品を上手に使う」（彰国社），「省エネルギー住宅の考え方」（相模書房），「可動建築論」（井上書院）ほか

基礎講座

有機系建築材料の劣化因子とその試験

⑧水や薬品などの液体による劣化とその試験

1. はじめに

2013年6月号から連載を開始したこの基礎講座も今回で最終回となりました。これまで，長期荷重，オゾン，木材腐朽菌，熱，紫外線，摩耗といった有機系建築材料に特に影響を及ぼす劣化因子ごとに，その試験方法などを紹介してきました。最終回となる今回は，水や薬品などの液体を劣化因子として取り上げます。

有機系建築材料は，水や薬品などの液体が表面に接触したり，内部に浸入・含浸したりことで，変形（膨張・収縮，反り，ひび割れ），変質（変退色，腐蝕，腐朽），汚れの付着などの劣化が生じるため，「耐水性」や「耐薬品性」が求められ，様々な試験による性能評価が行われています。

2. 水による劣化と試験方法

水が建築材料の劣化因子になるとは言え，木材や木質系建材のように，ある程度の含水率を保持することが必要な材料もあります。また，最近は多機能建材として吸放湿性や保水性が求められることもあり，一概に水を悪者扱いはできませんが，ここでは劣化因子として水を取り上げます。

建築物を水による劣化から守るためには，雨仕舞や防水などの建築的手法によって水の浸入を防ぐとともに，浸入した水を滞留させないよう維持管理することが重要です。その上で，建築材料としても水の浸入に備えて，その耐性が要求されます。日本工業規格（JIS）でも有機系建築材料の水への耐性に関する試験方法や品質基準が多数規定されています。一例を**表1**に示します。

試験方法の多くは，水又は水と他の因子を複合した条件下で劣化処理を施して，「外観観察」，「質量・寸法の変化」又は「強度の低下」によって品質基準を判定するものです。強度の低下は，劣化処理の前後で曲げ強さや引張強さなどを測定して，前後での性能低下の程度を判定します。水と他の因子の複合劣化として代表的なものに，雨水と日射（紫外線）による劣化を人工的に再現する促進耐候性試験や，沿岸地域での塩害を再現する塩水噴霧試験などがあります。

表1　有機系建築材料の「水への耐性」に関する試験方法の例

因子	指標	試験項目	対象材料	関係JIS
水	質量・寸法	吸水率	繊維板	JIS A 5905（繊維板）
		吸水量	発泡プラスチック断熱材	JIS A 9511（発泡プラスチック保温材）
		吸水厚さ膨張率	パーティクルボード	JIS A 5908（パーティクルボード）
		吸水による長さ及び幅変化率	床タイル	JIS A 5705（ビニル系床材）
	強度	引張接着強さ（水中浸せき）	接着剤	JIS A 5536（床仕上げ材用接着剤）ほか
		接着性（水浸せき後）	シーリング材	JIS A 5758（建築用シーリング材）
		湿潤時曲げ強さ	繊維板	JIS A 5905（繊維板）
		耐折り曲げ性	ルーフィング材	JIS A 6005（アスファルトルーフィングフェルト）
		湿潤強度	壁紙	JIS A 6921（壁紙）
水＋紫外線	外観	耐候性	陽極酸化皮膜	JIS H 8602（アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化塗装複合皮膜）
	強度	耐候性	プラスチックデッキ材	JIS A 5721（プラスチックデッキ材）
		耐候性	窓ガラス用フィルム	JIS A 5759（建築窓ガラス用フィルム）
		劣化処理後の引張性能	ルーフィング材	JIS A 6008（合成高分子系ルーフィングシート）
		接着性（人工光暴露後）	シーリング材	JIS A 5758（建築用シーリング材）
水＋塩分	外観	耐食性（塩水噴霧）	外装材	JIS A 6711（複合金属サイディング）

表２　有機系建築材料の「薬品などへの耐性」に関する試験方法の例

因子	指標	試験項目	対象材料	関係JIS
薬品など	外観	耐汚染性	床タイル・シート	JIS A 5705（ビニル系床材）
		耐酸性	繊維板	JIS A 5905（繊維板）
		耐アルカリ性	繊維板	JIS A 5905（繊維板）
		耐アルカリ性	建築用仕上塗材	JIS A 6909（建築用仕上塗材）
		耐汚染性	樹脂高圧化粧板	JIS K 6902（熱硬化性樹脂高圧化粧板試験方法）
				JIS K 6903（熱硬化性樹脂高圧化粧板）
	強度	引張強さ（アルカリ処理）	ルーフィング材	JIS A 6013（改質アスファルトルーフィングシート）
		耐久性（アルカリ処理後の伸び）	防湿フィルム	JIS A 6930（住宅用プラスチック系防湿フィルム）
薬品＋長期荷重	外観	耐ストレインコロージョン性	GRP管・継手	JIS K 7034（プラスチック配管系―ガラス強化熱硬化性プラスチック（GRP）管及び継手―偏平下における管内面の耐薬品性の求め方）

3. 薬品などによる劣化と試験方法

建築材料は，建築物の用途や使用する部位によっては，酸・アルカリなどの薬品や汚染物質による劣化を受けることもあるため，薬品や汚染物質への耐性も要求されます。JISでも有機系建築材料の薬品や汚染物質への耐性に関する試験方法や品質基準が規定されています。一例を**表２**に示します。

例えば，屋内で使用するものでは表面に化粧を施したボード類，床タイル・シートなどが，屋外で使用するものでは仕上塗材やルーフィング材などが対象材料として挙げられます。また，建築材料以外に目を向けると，下水道の更生材として用いるガラス強化熱硬化性プラスチック（GRP）にも耐薬品性が要求されている例もあります。

酸性の試験液としては，硫酸，酢酸，塩酸などの水溶液，アルカリ性の試験液としては炭酸ナトリウム，水酸化ナトリウムなどの水溶液が用いられます。試験方法は，試験液や汚染物質を所定の時間（例えば24時間）滴下又は浸せきして，変色や光沢変化などの「外観観察」，引張強さや伸びなどの「強度の低下」によって評価することで品質基準を判定するものです。

JIS K 6902（熱硬化性樹脂高圧化粧板の試験方法）は薬品以外にも，食品（例：紅茶，コーヒー，しょう油），日用品（例：食用油，インキ）など様々な汚染物質の例が示されています。試験方法としては，有機系建築材料以外にも，大理石などの無機系建築材料にも準用できます。化学薬品を扱う施設の実験机や，家庭・飲食施設のダイニングテーブルに用いる材料の耐汚染性試験方法として広く活用されています。

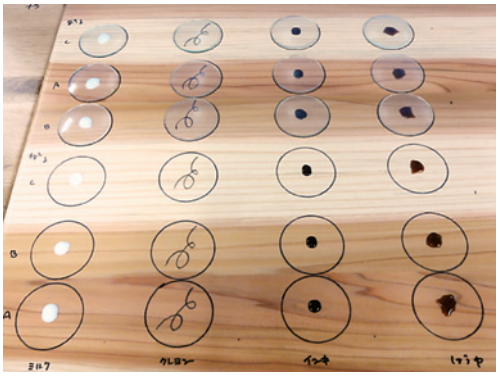


写真１　耐汚染性試験の状況

4. 連載のおわりに

以上8回にわたって，有機系建築材料の劣化因子と劣化要因を把握するための試験方法等を紹介しました。

建築物をより長くより良い状態で使用するために，有機系建築材料も製造業者各社において日々開発・改良が重ねられています。当センターも試験方法の研究開発や試験設備の拡充などを行い，良質な材料の普及促進に寄与していきたいと考えています。

今回の連載ではご紹介しきれなかった試験も多数実施しています。ご関心のある試験などがございましたら，お気軽に以下までお問い合わせください。

【お問い合わせ先】
中央試験所　材料グループ
TEL：048-935-1992　FAX：048-931-9137

【参考文献】
JISハンドブック（8）建築Ⅰ（材料・設備），（9）建築Ⅱ（試験），（26）プラスチックⅠ（試験），（27）プラスチックⅡ（材料），（一財）日本規格協会，2015.1（いずれも）

（文責：菊地裕介（一般財団法人日本規格協会 出向中））

試験設備紹介

フーリエ変換赤外分光光度計（FTIR）

中央試験所

1. はじめに

住宅・建築物の省エネルギー基準が平成25年に改正され（経過措置期間が終了し，平成27年4月1日から完全施行），また，住宅エコポイント制度に代わる省エネ住宅ポイント制度が平成27年3月から再開されるなど，省エネに関連した社会的動向が活発な状況となっております。

このような省エネへの対策の一つとして，窓・ドアなど開口部の熱性能（断熱性・日射熱遮へい性）の改善が挙げられます。開口部は，住宅全体の熱損失量の3割程度（住宅の仕様によっては5割程度）を占めており，熱性能を改善する際には重要な部位・部材となります。最近では，開口部のガラスにLow-Eガラスを組み込んだ複層ガラスを使用することで，熱性能の改善を図る傾向が多くなっております。このLow-Eガラス（低放射ガラス）とはLow Emissivity（低放射）の略であり，板ガラスの片面に特殊な金属薄膜の処理を施すことで遠赤外線の波長域において反射率を高めたガラスのことです。

熱は，伝導・対流・放射の3つの形態で移動しており，Low-Eガラスは，“放射”の移動を抑制する性能を有したガラスとなります。この放射による熱移動の大小は“放射率”で表現され，数値が小さい程，熱移動が小さいことを指し示します。

本稿では，板ガラス類などの材料表面の放射率を測定する際に使用するフーリエ変換赤外分光光度計（FTIR）の装置について紹介します。

2. 仕様

装置本体の仕様を**表1**に，装置外観を**写真1**に示します。通常の測定では，JIS R 3106（板ガラス類の透過率・反射率・放射率・日射熱取得率の試験方法）に従い，波長2.5 ～ 25 μm程度の範囲において15°を超えない入射角の条件で正反射率の測定を行います（**写真2**）。なお，試料室にFTIR用積分球[1)]を設置して測定を行うことも可能な仕様となっております（**写真3**）。

表1　FTIR本体仕様〔型式：IRTracer-100（島津製作所製）〕

項　目	仕　様
干渉計	30° 入射マイケルソン干渉計 アドバンストダイナミックアライメント機構内蔵 除湿器付き密閉型干渉計
光学系	シングルビーム方式
ビームスプリッタ	Ge蒸着膜KBr（中赤外用）
光源	高輝度セラミック光源
検出器	温度調節機構付DLATGS検出器
波数範囲	7,800 ～ 350 cm^{-1} （波長範囲：約1.3 ～ 28 μm）
分解能	0.25，0.5，1，2，4，8，16 cm^{-1}
SN比	60,000：1 以上 （メーカ指定，測定パラメータ設定時）
ミラー速度	2，2.8，5，9 mm/sec
データサンプリング	He-Neレーザー
試料室	W：200×D：230×H：170 mm
大きさ	W：600×D：665×H：295 mm
【付属品】正反射測定装置SRM-8000A 入射角：平均10°	

写真1　装置外観

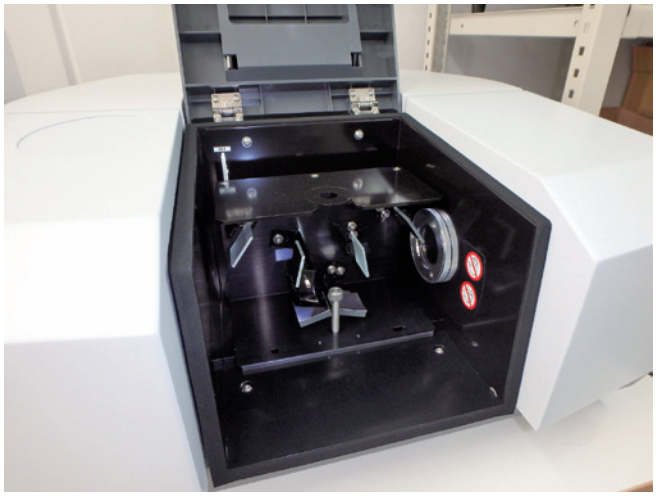


写真２　試料室(正反射測定 SPM-8000)

写真３　赤外分光光度計(FTIR) 用積分球を設置した状態

3. 実施可能な試験項目

本装置は，試験方法の規格としてJIS R 3106を用いることが多く，板ガラス類の光学性能において放射率の測定に使用されます。JIS R 3106に基づく放射率の測定が示されている規格の一覧を**表2**に示します。なお，板ガラス類に限らずガラスのような鏡面仕上げの材料であれば，測定を行うことも可能です。一方，拡散反射するような表面仕上げの材料に対しては，正反射測定装置を取り外し，FTIR用積分球を取り付けて測定することが可能です。

表２　放射率測定(JIS R 3106) に関連する規格の一覧

規格番号	規格名称
JIS A 1493	窓及びドアの熱性能－日射熱取得率の測定
JIS A 2103	窓及びドアの熱性能－日射熱取得率の計算
JIS A 4111	太陽熱温水器
JIS A 4112	太陽集熱器
JIS A 4710	建具の断熱性試験方法
JIS A 5759	建築窓ガラス用フィルム
JIS R 3107	板ガラス類の熱抵抗及び建築における熱貫流率の算定方法
JIS R 3208	熱線吸収板ガラス
JIS R 3209	複層ガラス
JIS R 3213	鉄道車両用安全ガラス
JIS R 3221	熱線反射ガラス
JIS S 3107	自動車窓ガラス用フィルム

4. おわりに

当センター中央試験所では，フーリエ変換赤外分光光度計（FTIR）の装置を用いて板ガラス類の放射率の測定を実施しております。また，紫外・可視・近赤外線分光光度計の装置[2)]を用いて300 ～ 2,500nmの波長範囲における透過率および反射率の測定も実施しております。

材料表面の光学性能に関する試験・評価において，ご活用いただければ幸いです。

【参考文献】

1）試験設備紹介：赤外分光光度計（FTIR）用積分球，建材試験情報，pp.20-21，2009年11月号

2）試験設備紹介：紫外・可視・近赤外分光光度計，建材試験情報，pp.39-40，2004年11月号

【試験に関するお問い合わせ先】

中央試験所　環境グループ

TEL：048-935-1994，FAX：049-931-9137

（文責：中央試験所 環境グループ 統括リーダー代理　萩原伸治）

JIS A 1452［建築材料及び建築構成部分の摩耗試験方法（落砂法）］およびJIS A 1453［建築材料及び建築構成部分の摩耗試験方法（研磨紙法）］の改正原案作成について
—改正原案作成委員会の審議・検討概要報告—

1. はじめに

JIS A 1452［建築材料及び建築構成部分の摩耗試験方法（落砂法）］およびJIS A 1453［建築材料及び建築構成部分の摩耗試験方法（研磨紙法）］は建築材料の摩耗試験方法である。

これらの規格は，それぞれ1972年および1973年に制定され，制定後40年以上改正が行われておらず，装置，試験，測定方法に関する関連規格の改正が行われており，実情とそぐわない点が出てきているため，改正を行うこととした。

改正原案の作成は，平成26年5月から当センター内にJIS A 1452およびJIS A 1453改正原案作成委員会（委員長：田中 享二 東京工業大学 名誉教授）を組織して行い，審議した改正原案を平成26年3月に（一財）日本規格協会に提出した。

ここでは，JIS A 1452およびJIS A 1453の改正原案における主な審議，検討事項の概要について紹介する

2. 改正原案の作成にあたり審議・検討した内容について

2. 1　JIS A 1452（落砂法）について

主な改正原案の内容および審議状況は次のとおりである。

（1）用語の定義（摩耗抵抗度）
（2）研削材の種類
（3）全光線透過率減少率（透明度）の測定方法

2. 1. 1　用語の定義について

現行規格で使用されている用語がわかりづらく，表現が適切でないという意見があり，より適切な表現になるよう検討を行った。

また，新たに「用語及び定義」の項を設け，この規格で独自に使用する次の用語について定義した。

・ 鏡面光沢度減少率
・ 全光線透過率減少率
・ 塗膜消失抵抗度

2. 1. 2　研削材について

使用する研削材をJIS R 6111（人造研削材）から引用し，研削材の種類を炭化けい素研削材2Cとしていたが，当該規格は1972年以降5回にわたって改定が行われており，炭化けい素研削材の種類の規定が変更されていた。

そのため，JIS R 6111の旧規格と現行規格の材質，粒度，比重および化学成分などを比較検討し，炭化けい素研削材2Cの条件を満たす炭化けい素研削材 記号Cに読み替えることとした。

また，JIS R 6001（研削といし用研磨材の粒度）の規格も改正されており，粒度の表記方法を以下に示すとおり改めた。

例）
（変更前）80番　→　（変更後）F80
（変更前）36番　→　（変更後）F36

2. 1. 3　温湿度条件について

温湿度条件の表記方法を現行のJIS Z 8703（試験場所の標準状態）に従って変更した。

例）
（変更前）標準温度状態2級→（変更後）温度20±2℃
（変更前）標準湿度状態3級→（変更後）湿度（65±20）%

2. 1. 4　光沢度（鏡面光沢度）について

JIS Z 8741（鏡面光沢度－ 測定方法）の改正に伴い，引用箇所を方法3（60度鏡面光沢度）とした。

2. 1. 5　透明度の測定方法について

この規格で引用していたJIS K 7105（プラスチックの光学的特性試験方法）の規格廃止に伴い，全光線透過率の測定方法がJIS K 7136（プラスチック－透明材料のヘーズの求め方）に移行され，測定装置および試験方法が変更となった。変更に伴い，JIS K 7105およびJIS K 7136の二つの試験方法による確認実験を行った。

それぞれの測定方法の原理を**図1**および**図2**に示す。

摩耗試験における材料の透明度は，摩耗前および摩耗後に全光線透過率を測定し，摩耗前の値から摩耗後の値を引いたものを摩耗前の値で除した全光線透過率減少率によって評価することから，大きな違いはないと考えられるが，

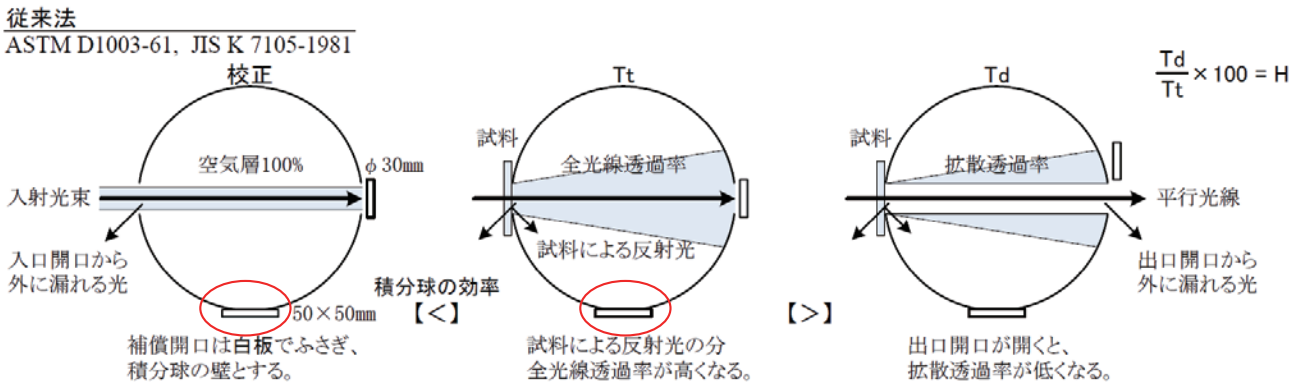


図1 JIS K 7105 における積分球式光線透過率測定方

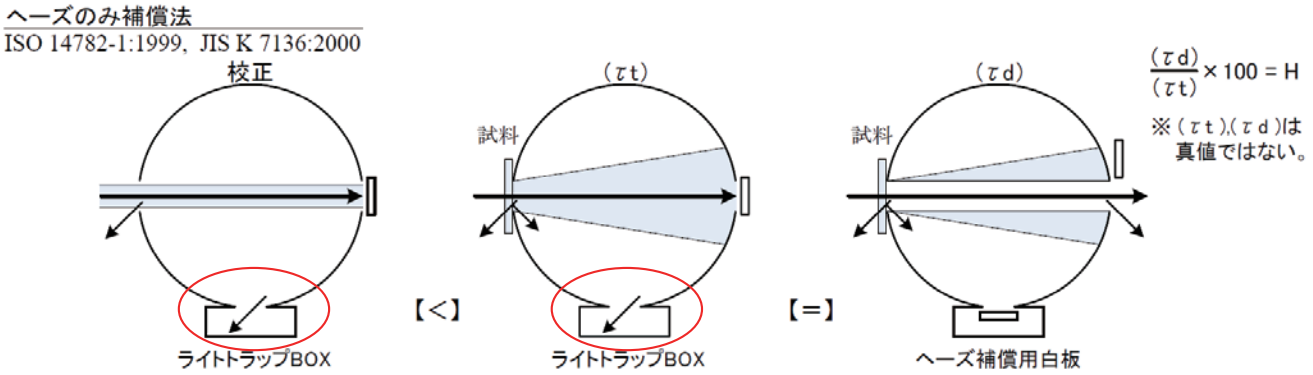


図2 JIS K 7136 における積分球式光線透過率測定方

測定方法を変更するにあたって，JIS K 7105およびJIS K 7136の二つの方法で次のとおり確認試験を行った。

a) 試験片

試験片の概要を**表1**に示す。

表1　試験片の概要

名　　称	アクリル板（メタクリル板）
色　　調	無色
主 成 分	メタクリル系樹脂（ポリメタクリル酸メチル，メタクリル酸メチル／アクリル酸ノルマルブチル共重合体）
寸　　法	50mm×50mm×5mm（製品厚さ）
数　　量	6枚

b) 試験方法

摩耗試験はJIS A 1452の方法Bに従って行い，全光線透過率の測定は，JIS K 7105およびJIS K 7136の二つの試験方法で行った。

なお，摩耗試験には未使用（新品）の研削材を使用した。

摩耗前および摩耗後の測定を同一の試験片で行い，それぞれの全光線透過率減少率を次式によって算出した。

$$全光線透過率減少率\,\% = \frac{T1 - T2}{T1} \times 100$$

ここに，$T1$ ： 摩耗前の全光線透過率 %

$T2$ ： 摩耗後の全光線透過率 %

また，JIS A 1452には，“それぞれ5か所の測定値の平均値とする。”とあるが，試験片が小さいため測定器によっては5か所の測定が困難な場合もあると考えられたため，測定箇所を試験片中央1か所とした場合と中央を含む5か所で行った場合について測定を行った。

また，摩耗後の全光線透過率の測定は，試験面を積分球の反対側に設置した場合と積分球側に設置した場合の2条件で行った。

試験設備および試験状況を**写真1**～**写真4**に示す。

写真１　落砂摩耗試験機

写真２　摩耗試験状況

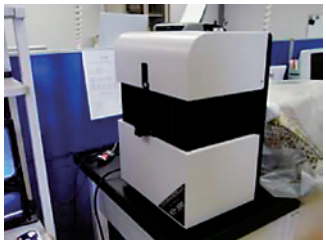


写真３　ヘーズメーター

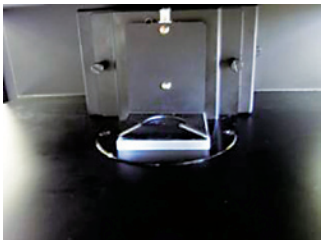


写真４　全光線透過率測定状況

c）試験結果

規格では試験の評価を試験片３体で行うことと規定されているため，６枚の試験片を３枚ずつ２組に分けて全光線透過率の平均値を算出した。

摩耗前の試験片の外観を**写真５**に，摩耗後の試験片の外観を**写真６**に示す。

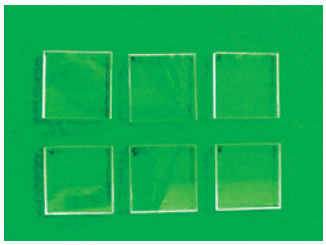


写真５　摩耗前の試験片外観

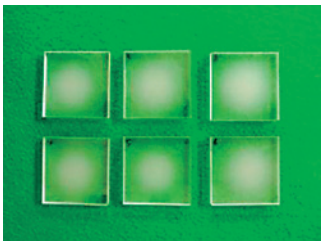


写真６　摩耗後の試験片外観

上段：試験片組記号Ａ（試験片番号１～３）
下段：試験片組記号Ｂ（試験片番号４～６）

試験片中央部および中央部を含む５か所の平均値についての試験結果を**表２**に示す。

JIS K 7105（従来法）に比べ，JIS K 7136の方がごくわずかに大きい全光線透過率減少率を示した。数値としては１～２％とごくわずかな差であり，JIS K 7105と同等以上の数値が得られた。安全側で評価するという点から，JIS K 7105による方法からJIS A 7136に変更しても問題ないと判断し，全光線透過率の測定方法としてJIS K 7136を引用することとした。

５か所の平均をとる際の測定箇所については，摩耗の前後で完全に同じ位置で測定を行うのは非常に困難であることが判ったが，５か所の測定は可能である。また，摩耗後の測定では，測定位置の僅かなずれによって全光線透過率に約10％の差が生じたことから，研削材が落下する部分の５か所の平均値とするのが適切であることが明らかになった。また，全光線透過率の測定は，摩耗した面から測定しても裏面から測定しても測定値は変わらなかった。

2. 2　JIS A 1453（研磨紙法）について

主な改正原案の内容および審議状況は次のとおりである。

2. 2. 1　表題について

表題の研磨紙の表記については，JIS R 6252（研磨紙）に従って，研摩紙から研磨紙へ変更した。

2. 2. 2　ゴムの硬さの測定方法について

試験用ゴムのゴム硬さの測定方法については，JIS K 6301（加硫ゴム物理試験方法）が廃止となり，JIS K 6253-3（加硫ゴム及び熱可塑性ゴム－硬さの求め方－第３部：デュロメータ硬さ）に移行されたため，JIS A 6301のＡ形とJIS K 6253-3 タイプＡの測定値の整合性について検討することとなった。

表２ 確認試験結果一覧

試験面（摩耗面）の向き	測定箇所	試験片組記号	全光線透過率減少率（％）		全光線透過率減少率の差
			JIS K 7105	JIS K 7136	
積分球の反対側	中央１か所	A	23	24	1
		B	21	22	1
	５か所	A	17	19	2
		B	16	18	2
積分球側	中央１か所	A	24	25	1
		B	23	24	1
	５か所	A	18	19	1
		B	17	19	2

現行規格と装置を比較すると測定装置の原理は同じであるが，スプリング荷重と押し張りの高さなどが若干異なっている。文献1）より，JIS K 6253-3の値を基準とした場合，JIS K 6301で測定したもののほうが1程度大きい値を示すことが判ったが，使用するゴムの硬さの範囲は50 ～ 60のままとした。

2. 2. 3　研磨紙の研削材について

研磨紙に使用する研削材をJIS R 6111（人造研削材）から引用し，研削材の種類を溶融アルミナ研削材2Aまたは2ASとしていたが，当該規格は1973年以降5回にわたって改定が行われており，溶融アルミナ研削材の種類の規定が変更されていた。

そのため，JIS R 6111の旧規格と現行規格の材質，粒度，比重および化学成分などを比較検討し，溶融アルミナ研削材2Aまたは2ASの条件を満たす溶融アルミナ研削材 記号Aに読み替えることとした。

2. 2. 4　亜鉛標準板について

亜鉛標準板については，JIS H 4321（亜鉛板）に規定する2種亜鉛板としていたが，JISの廃止に伴い，亜鉛標準板についての表記方法を同じ摩耗試験機を用いる他の規格を参考に検討した。その結果，JIS K 6902（熱硬化性樹脂高圧化粧板試験方法）6.耐摩耗性 6.1 A法 6.1.2.1圧延した亜鉛校正板（テーバー S-34又は同等品）と同様の表記とすることとした。

2. 2. 5　試験回転数について

現行の規格では，試験回転数は「500回転」のみとしているが，実情に合わせて「500回転，1000回転又は受渡当事者間の協定による。」と規定することとした。

2. 2. 6　試験結果の評価方法について

試験結果の評価方法については，実情を考慮し実測値による質量変化及び/又は摩耗深さを規定することとした。

現行の外観の変化率及び摩耗終点，計算値による質量変化及び/又は摩耗深さについては，附属書（参考）とすることとした。

3. 今後の課題

今回の改正原案の作成においては，引用規格の改正に伴う本規格との整合性や実情にそぐわない点についての見直しを中心に検討を行った。引用規格の廃止や改定は，ISOへの移行に伴うものであり，試験装置や試験方法が変更されたため，実際に廃止された規格と現行の規格とで確認試験を実施して，検討を行った。

また，JIS A 1452（落砂法）を引用している規格はないが，JIS A1453（研磨紙法）については引用規格が3つあるため，実際に規格を使用している団体の方に委員としてご参画いただき，実情に合った試験方法を検討し，使いやすい規格となるように見直しを行った。

研磨紙法に使用する装置はプラスチックの試験に使用するものとほとんどかわらないが，摩耗輪の取り付け位置の間隔が1mmだけ異なっている。試験装置を整合させるかについては，今後の課題である。

4. おわりに

JIS A 1452及びJIS A 1453の改正原案作成委員会の審議・検討概要について紹介した。試験方法を実情に合わせて使いやすい規格となるように見直しを行った。

改正原案作成状況報告が，規格を使用していただく皆様の一助となれば幸いである。

【参考文献】

1）「ゴム物理試験方法 新JISガイド」，（1996年8月31日），（社）日本ゴム協会他編，（株）大成社発行，26 ～ 36頁

（文責：経営企画部 調査研究課 主幹　室星しおり）

試験設備紹介

2000kN 全自動耐圧試験機

工事材料試験所 船橋試験室

1. はじめに

工事材料試験所では，関東圏内における建設現場で使用されるコンクリートや鉄筋などの品質管理業務に携わっています。近年では，工事現場における工期の短縮化が進むにつれて，迅速かつ正確な試験業務の遂行が工事材料試験所に求められており，当試験所の品質目標として掲げています。

船橋試験室における近年の状況は，コンクリートの圧縮強度試験の依頼が増加する傾向にあります。業務の効率化を図り，試験の迅速消化を実現するのが急務となっており，平成 27 年 4 月に 2000kN 全自動耐圧試験機（**写真 1**）を新たに導入致しました。

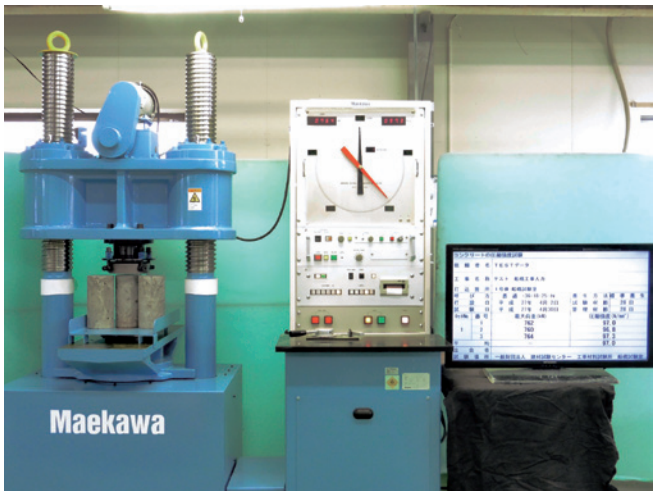


写真 1　2000kN 全自動耐圧試験機

2. 試験機の仕様及び特徴について

本試験機の仕様を**表 1** に示します。

以下に耐圧試験機の特徴を示します。

①自動運転（自動負荷速度制御）により，荷重速度による個人差が無くなります。また，載荷速度を自由に設定できるため断面積が異なる供試体にも対応可能です（**写真 2** 参照）。

表 1　2000kN 全自動耐圧試験機の仕様

項　　目	仕　　様
型式	ACA-200A-B2
最大秤量	2000kN
荷重レンジ	50kN, 100kN, 200kN, 500kN, 1000kN, 2000kN
ラムストローク	0 ～ 150mm
最大ラム速度	約 30mm/min
有効柱間隔	440mm
上下耐圧盤間隔	0 ～ 500mm
サンプルセレクトスイッチ	φ 50mm，φ 100mm，φ 125mm
荷重表示	デジタル表示 （荷重及び応力値）
載荷方法	自動（速度設定可）/ 手動
製造会社名	（株）前川試験機製作所

写真 2　設定パネル

②デジタル表示であり，読取の個人差が無い。定型サイズの供試体（φ 50 × 100㎜，φ 100 × 200㎜，φ 125 × 250㎜等）であれば自動計算で応力表示が可能であり，計算誤りを防止できます。（**写真 3** 参照）

③プリンタを標準装備しているので試験値の履歴を残すこ

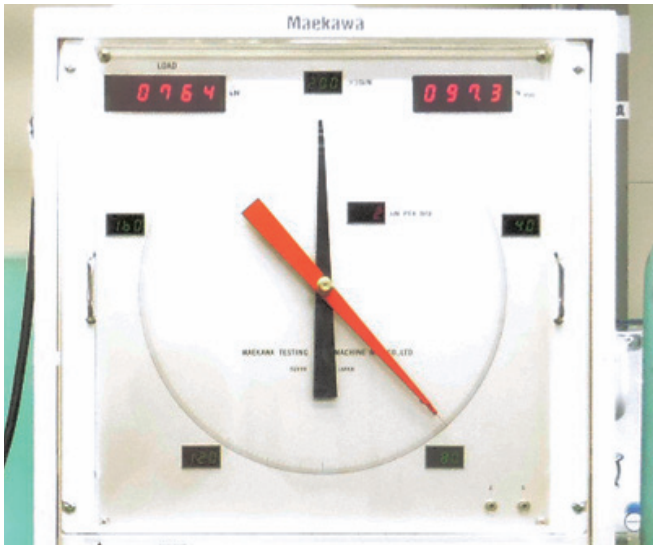


写真３　荷重表示部
（左上のデジタル表示部が荷重，右上が応力）

とも可能です。

④爆裂防止装置が搭載されており，安全性や作業性が高い仕様となっています。

⑤外部コンピュータに接続可能（IF：RS-232C）であり，工事材料試験所で運用している「圧縮計測システム」と連動が可能です（**写真１**の右側PCディスプレイ）。

このシステムにより，試験実施から報告書発行までの省力化や迅速化が可能となります。

⑥外部コンピュータに接続することにより，静弾性係数試験にも対応可能です。

3. おわりに

船橋試験室は，東京都の「建築物の工事における試験及び検査に関する東京都取扱要領」に基づく審査を受け，正確かつ公正な試験を実施するために必要な条件を備える「A類」および「B類」の試験機関として東京都に登録されています。また，JNLA制度（JIS法に基づく試験事業者登録制度）に定める試験事業者として登録し，試験業務の品質向上と継続的な改善を行っています。

船橋試験室では，今回導入した2000kN全自動耐圧試験機のみならず，500kN，1000kN全自動耐圧試験機も保有しており，低強度から高強度にいたる幅広い強度レベルの試験が可能です。また，コンクリートの圧縮強度試験の他，

写真４　高機能多様型2000kN万能試験機

土木工事，建築工事に使用される金属材料の各種引張・曲げ試験も高機能多様型2000kN万能試験機（**写真４**）により，長物の試験片のものも対応可能です。また，耐震診断に伴うコンクリートコアの圧縮強度・中性化深さ試験も行っております。皆様の御利用をお待ちしております。

工事用材料試験に関するお問い合わせは，下記までお願い致します。

【工事材料試験所　船橋試験室】
TEL：047-439-6236　　FAX：047-439-9266

船橋試験室の他に，工事材料試験所は関東圏内に３試験室を配置しています。最寄りの試験室も同様に宜しくお願い致します。

【工事材料試験所　武蔵府中試験室】
TEL：042-351-7117　　FAX：042-351-7118

【工事材料試験所　浦和試験室】
TEL：048-858-2790　　FAX：048-858-2838

【工事材料試験所　横浜試験室】
TEL：045-547-2516　　FAX：045-547-2293

（文責：工事材料試験所 船橋試験室 主任　成毛　勝）

試験報告

RS－13の品質試験

（発行番号：第14C0263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）。

試験名称	ＲＳ－１３の品質試験	
依頼者	会社名：株式会社吹上工業	
	所在地：鹿児島県姶良市加治木町日木山字黒川８２－１	
試料	産地：新日鐵住金株式会社 採取日：平成２７年　２月２４日 用途：簡易舗装路盤材，防草用材	
試験項目及び準拠規格	粒度：JIS A 5015（道路用鉄鋼スラグ）7.8　粒度試験 すりへり減量：JIS A 5015（道路用鉄鋼スラグ）7.7　すりへり試験 単位容積質量：JIS A 5015（道路用鉄鋼スラグ）7.4　単位容積質量試験 微粒分量：JIS A 1103（骨材の微粒分量試験方法） 呈色判定：JIS A 5015（道路用鉄鋼スラグ）7.2　呈色判定試験 水浸膨張比：JIS A 5015（道路用鉄鋼スラグ）7.3　水浸膨張試験 修正ＣＢＲ：（公社）日本道路協会「舗装調査・試験法便覧」E001修正CBR試験方法 一軸圧縮：JIS A 5015（道路用鉄鋼スラグ）7.5　一軸圧縮試験	
試験結果	粒度	**表1**及び**図1**に示す。
	すりへり減量	15.2%
	単位容積質量	2.02kg/L
	微粒分量	6.6%
	呈色判定	呈色なし
	水浸膨張比	0.1%
	修正ＣＢＲ	91.2%
	一軸圧縮	1.57MPa
試験期間	平成27年　2月25日～　3月26日	
試験担当者	試験監督者：流田靖博　試験責任者：村川　修　試験実施者：壹岐正道	
試験場所	西日本試験所	

表1　粒度試験結果

ふるい目の寸法 mm	26.5	13.2	4.75	2.36	0.425	0.075
各ふるいを通過する質量分率 %	100	98	62	48	18	7

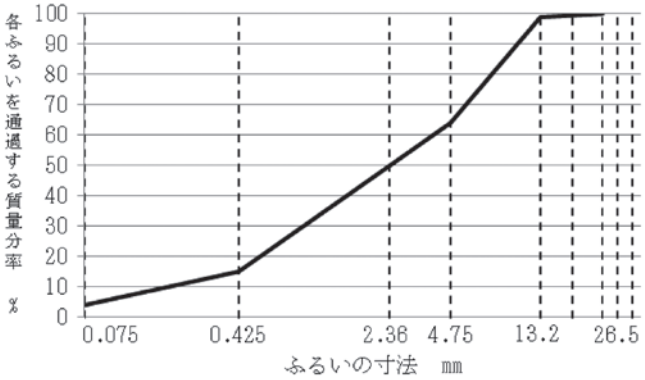


図1　粒度曲線

コメント・・・・・・・・・・・・・・・・・

金属を製造する過程において，副産物として多くの金属系スラグが発生する。これらの金属系スラグは埋め立て等で最終処分されることが多かったが，近年は国内で発生した中の99%が再利用されている。その多くがセメントやコンクリート，土木用資材として品質を管理され，製品として市場に供給されている。1970年代から大量に生成される鉄鋼スラグの再資源化の必要性が高まり，日本工業規格として，道路用鉄鋼スラグ（1979年），コンクリート用高炉スラグ微粉末（1995年），コンクリート用スラグ骨材（1997年及び2003年）などが制定された。

非鉄金属スラグを含む金属系スラグの種類を**解説表1**に示す。

解説表1　金属系スラグの種類[1)]

鉄鋼スラグ	高炉スラグ	高炉除冷スラグ
		高炉水砕スラグ
	製鋼スラグ	転炉系スラグ
		電気炉系スラグ
非鉄金属スラグ	フェロニッケルスラグ	
	銅スラグ	

道路の路盤及びアスファルト混合物に使用する道路用鉄鋼スラグは，JIS A 5015にその品質が規定されており，黄濁水発生防止及び膨張安定化のための処置や物理的・化学的性質，粒度，環境安全品質基準等が定められている。

今回紹介した鉄鋼スラグ製品は，新日鐵住金株式会社において製造されたRS-13「簡易バラス舗装材カタマ®SP」[2)]である。当該製品は，JIS A 5015（道路用鉄鋼スラグ）に準じた高炉水砕スラグと製鋼スラグを混合した製品であり，天然の砕石にはない鉄鋼スラグ特有の潜在水硬性がある。適量の散水と重機による転圧を行うことにより，長期にわたり固化が進むため，通常バラス舗装と比べ強度と耐久性が高い，簡易で安価な舗装資材・防草用材として使用することを目的としている。

実施した試験の中から，水浸膨張比および一軸圧縮試験の試験概要を参考として以下に紹介する。

＜水浸膨張比＞

試料の準備

1）供試体ごとの粒度の偏りをなくすため，ふるい分けができる程度に自然乾燥した試料を，13.2，4.75，0.425mmの各ふるいでふるい分け，別に行った粒度試験の質量分率により1個の供試体作製に必要な量を計りとり混合する（3個分の試料を調整する）。

2）最適含水比となるように加水し，密閉バケツに入れ，24時間以上保管する。

供試体の作製

1）JIS A 5015に従い，15cmモールドに3層に分けて均等に締め固める。その際，モールドに試料を入れた後，突き棒で周囲を15回突く。

2）1層目，2層目を突き終わった後，上面を軽く掻き起こし，各層の密着をよくする。

養生及び測定

1）モールドを循環槽内に設置し，ダイヤルゲージを取り付け，初期の値を読み取る。

2）モールドが完全に浸るように注水する。

3）水温を80±3℃にし，6時間保持した後，放冷する。

4）3）の操作を1日1回，10日間繰り返す。

5）10日目の放冷後，ダイヤルゲージの値を読み取る。

＜一軸圧縮試験＞

試料の準備

水浸膨張比の準備方法に準じて調整し，保管する。

供試体の作製

JIS A 5015に従い，10cmモールドで供試体を作製する。なお，供試体の上面及び下面にはキャッピング材料を敷きならし，突き固め回数は42回とする。

養生

1）モールドから供試体を抜取り，静置板に置く。

2）20±3℃の室内で13日間養生後，20±3℃の水中に24時間浸す。

測定

1）供試体を水中から取り出し，表面水を軽く拭取り，圧縮試験機に設置する。

2）毎分1mmの変位速度で最大荷重を測定する。

当試験所では今回紹介した鉄鋼スラグ製品の他にも，道路用砕石やコンクリート用砕石（スラグ骨材）等，各種試験を行っている。また，各種副産物の有効利用に関する物性試験も実施可能で，試験実施のみならず，ご質問やご相談いただければ幸いである。

【参考文献】

1）鉄鋼スラグ協会：鉄鋼スラグについて，2015.3.15，http：//www.slg.jp/slag/kind.html　(2015.4.5)

2）新日鉄住金株式会社：簡易舗装材　防草対策のカタマSP　http：//www.nssmc.com/product/slag/katamasp.html　(2015.4.28)

（文責：西日本試験所 試験課 主幹　村川　修）

ニュース

建材試験センター規格を制定

JSTM H 1001（建築材料の保水性，吸水性及び蒸発性試験方法）
JSTM V 6201（業務用ちゅう（厨）房に設置される排気フードの捕集率測定方法）

経営企画部

当センターでは，団体規格「建材試験センター規格（JSTM）」を制定し，公開・販売しています。このたび，平成27年3月16日付けでJSTM H 1001およびJSTM V 6201の2件の規格を制定しました。

JSTM H 1001は，保水性建材を含む建築材料の保水性，吸水性及び蒸発性を評価するための試験方法を規定しています。昨今，都市部におけるヒートアイランド対策手法の一つとして，保水性建材が注目されています。これまで，保水性能及び吸水性能に関する試験方法は業界内の規定としてありましたが，蒸発性能を把握するための試験方法は規格として存在しておらず，本規格の制定により，材料の比較が容易となることが期待されます。

JSTM V 6201，は業務用厨房に設置される排気フードの捕集率測定方法です。本規格は実際の業務用厨房の調査を行い，情報を整理・検討を行い作成されました。将来的にはこの測定方法によって測定された排気フードの捕集率を用いて厨房の換気設計を行うことにより，厨房環境の快適性と省エネルギー性の向上が期待されます。

規格の詳細は，下記URLより閲覧することができます。

当センターは，今後も建築材料の高性能化や社会ニーズに対応した規格の作成・普及に努めてまいります。

URL：http://www.jtccm.or.jp/biz/hyojyun/jstm/per.html

【お問い合わせ先】
経営企画部　調査研究課
TEL：048-920-3814　　FAX：048-920-3821

「建築基準法に基づく性能評価セミナー」開催のご案内

性能評価本部

建築基準法に基づく性能評価においては，防耐火分野における試験体製作管理の厳格化運用，サンプル調査による認定の取り直し及び既存建築物の改修といった新たな負担および責任が生じております。また，国土交通省における認定審査の厳格化（ぎりぎり結果の扱い），性能評価の運用および試験体の選定ルールについても刻々と状況が変化しております。

このような状況を受けて，平成21年度より当センターのお客様に対して，現状の取り扱い等の最新情報を説明する無料セミナーを開催しております。今年度は，昨年から開始した生産性向上設備の証明等，当センターで実施しております適合証明事業についての紹介も行います。

セミナーは，下記日程で行いますので，皆様のご参加をお待ちしております。

プログラムおよび申し込み方法等につきましては，下記URLをご覧ください。

なお，本セミナーにおきまして，平成27年6月改正建築基準法に関する解説等は予定しておりませんので，予めご了承ください。

URL：http://www.jtccm.or.jp/biz/seino/news/seminar15fy.html

【お問い合わせ先】
性能評価本部（担当：南，舟木）
TEL：048-920-3816　　FAX：048-920-3823
E-mail：hpe-seminar@jtccm.or.jp

開催日程・会場

会場名	日　時	場　所	定　員
草加（第一部）	平成27年7月16日（木）　10：00 ～ 12：30（開場　9：30）	アコスホール 埼玉県草加市高砂2-7-1アコス南館7階	各400名
草加（第二部）	平成27年7月16日（木）　14：30 ～ 17：00（開場　14：00）		
名古屋	平成27年7月22日（水）　13：30 ～ 16：00（開場　13：00）	名古屋企業福祉会館6階ホール 名古屋市中区大須二丁目19番地36号	200名

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27年3月1日・9日付でJISマーク表示制度に基づく製品を認証しました。

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

認証登録番号	認証契約日	工場または事業場名称	JIS番号	JIS名称
TC0314007	2015/3/1	河島コンクリート工業(株)	A5308	レディーミクストコンクリート
TC0214004	2015/3/9	日化ボード(株)	A5404	木質系セメント板
TC0814002	2015/3/9	朝日珪酸工業(株)	A5430	繊維強化セメント板
TCKR14002	2015/3/9	三和スチール(株)　甘田工場 及び 浦項試験場	G3137	細径異形PC鋼棒

ISO 9001 登録事業者

ISO審査本部では，下記企業（1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27年4月10日付で登録しました。これで，累計登録件数は2265件になりました。

登録事業者（平成27年4月25日付）

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録事業者	住　所	登録範囲
RQ2265	1999/3/26※	ISO 9001:2008 （JIS Q 9001:2008）	2017/3/31	朝日珪酸工業(株)	大分県大分市大字政所字久保田2271-2	断熱および防熱材用のけい酸カルシウム製品，人造木製ボードおよび繊維強化セメント板の製造

※他機関からの登録移転のため，登録日・有効期限が他と異なっています。

ISO 14001 登録事業者

ISO審査本部では，下記企業（2件）の環境マネジメントシステムをISO14001（JIS Q 14001）に基づく審査の結果，適合と認め平成27年4月25日付で登録しました。これで，累計登録件数は703件になりました。

登録事業者（平成27年4月25日付）

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録事業者	住　所	登録範囲
RE0702	2015/4/25	ISO 14001:2004 （JIS Q 14001:2004）	2018/4/24	(株) 門倉組 建設事業部門	神奈川県藤沢市辻堂元町4-17-22	建築物の設計，工事監理及び施工(維持保全を含む) 土木構造物の施工
RE0703	2001/11/26※	ISO 14001:2004 （JIS Q 14001:2004）	2016/11/25	三協立山(株) 三協マテリアル社 生産統括室 奈呉工場	富山県射水市奈呉の江8-3	アルミニウムビレット・マグネシウムビレットの製造

※他機関からの登録移転のため，登録日・有効期限が他と異なっています。

あとがき

4月21日に国土交通省から「東洋ゴム工業㈱製の免震材料に係る偽装について」公表されました。

建築関連で過去を振り返ると，2005年に姉歯元一級建築士の耐震構造計算の偽装（姉歯事件）が発覚し社会的に大問題となりました。当時，建材試験センターでも姉歯元一級建築士が設計した幾つかのビルのコンクリートコアの強度試験等を実施したことがあります。

また，2013年末に東京都港区青山に建設中の高級マンションで，配管や配線を通すスリーブが設計図の通りに入っていなかったことが発覚し，建て替えることになりました。

今回免震ゴムを使用した建築物は，調査した結果55棟が確認されたという情報がありましたが，建築主の立場から見れば自分のビルは大丈夫か，疑いの目で見るのが当然ではないでしょうか。

日本は有数の地震国であるからこそ，安全で安心な建築物また居住空間を求める居住者がいるのではないでしょうか。

ここで，品質管理について考えてみると，姉歯事件は個人の偽装であったが，後の2件は工事現場と企業という，既に組織化され品質管理体制が整備されているものであったと推測されますが，何故その中でこのような問題が発覚したのでしょうか。

組織の中で品質管理は，収益に反映せず，品質管理に力を入れればそれに費やす時間が必要となるなど，お荷物的な立場であるように見られがちであります。しかし，このような事態が発覚した場合，企業として社会的信用を取り戻すためには，相当の努力が必要で改めて品質管理の重要性を再認識するのではないでしょうか。

建材試験センターでは，試験結果の更なる信頼性の向上に取り組んでまいりたいと考えております。（小林）

編集たより

今月号の寄稿は，「グリーン建材・設備製品のアセアン諸国への展開」と題して，一般社団法人日本建材・住宅設備産業協会 国際交流部 部長 備前 元善 様に，グリーン建材・設備製品のアセアン諸国への展開と関連する製品および試験方法の国際提案の内容についてご紹介いただきました。

本稿では，対象国との交流活動や製品を普及させるための課題として，相手国の気象条件等に応じた技術の導入の必要性，測定装置などの必要設備・機器の調達および技術的サポートを行う専門家の必要性が報告されています。日本の技術・製品を海外へ展開するためには，戦略的な国際標準化が必要であることが示されております。

本事業は，当センターも共同事業者として参画しております。わが国の経済成長の基盤づくりに貢献できるよう，取り組んでまいります。（佐竹）

建材試験情報

6
2015 VOL.51

建材試験情報　6月号
平成27年6月1日発行

発行所　一般財団法人建材試験センター
〒103-0012
東京都中央区日本橋堀留町2-8-4
日本橋コアビル
http://www.jtccm.or.jp
発行者　村山浩和
編　集　建材試験情報編集委員会
事務局　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します。

建材試験情報編集委員会

委員長
田中享二（東京工業大学・名誉教授）

副委員長
春川真一（建材試験センター・理事）

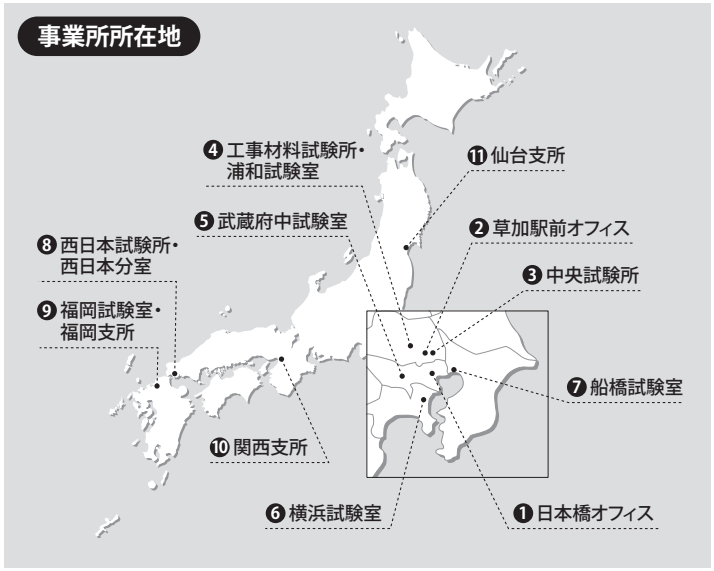
委　員
小林義憲（同・技術担当部長）
鈴木利夫（同・総務部副部長）
中村則清（同・調査研究課課長代理）
志村明春（同・材料グループ主幹）
伊藤嘉則（同・構造グループ統括リーダー代理）
宍倉大樹（同・防耐火グループ）
鈴木秀治（同・工事材料試験所主幹）
深山清二（同・ISO審査本部主任）
斉藤春重（同・性能評価本部主幹）
中里侑司（同・製品認証本部課長代理）
大田克則（同・西日本試験所上席主幹）

事務局
鈴木澄江（同・経営企画部副部長）
田坂太一（同・企画課主幹）
佐竹　円（同・企画課主任）
靏岡美穂（同・企画課）

制作協力　株式会社工文社

事業所所在地・アクセス

Head quarters, Secretariat & Test Laboratories



❶ 日本橋オフィス

〒103-0012　東京都中央区日本橋堀留町2-8-4
日本橋コアビル
ISO審査本部（5階）
審査部
TEL：03-3249-3151　FAX：03-3249-3156
開発部・GHG検証業務室
TEL：03-3664-9238　FAX：03-5623-7504
製品認証本部（4階）
TEL：03-3808-1124　FAX：03-3808-1128

最寄り駅から

・東京メトロ日比谷線・都営地下鉄浅草線人形町駅（A4出口）より徒歩3分
・都営地下鉄新宿線馬喰横山駅（A3出口）より徒歩5分
・JR総武本線快速馬喰町駅（1番出口）より徒歩7分
・JR各線・新幹線東京駅（八重洲中央口）からタクシーで約15分

❷ 草加駅前オフィス

〒340-0015　埼玉県草加市高砂2-9-2　アコス北館Nビル
性能評価本部（6階）
TEL：048-920-3816　FAX：048-920-3823
総務部（3階）
TEL：048-920-3811（代）　FAX：048-920-3820
経営企画部（6階）
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：048-920-3813　FAX：048-920-3821
検定業務室（3階）
TEL：048-920-3819　FAX：048-920-3825

最寄り駅から

・東武スカイツリーライン草加駅（東口）より徒歩1分

❸ 中央試験所

〒340-0003　埼玉県草加市稲荷5-21-20
TEL：048-935-1991（代）　FAX：048-931-8323
管理課
TEL：048-935-2093　FAX：048-935-2006
材料グループ
TEL：048-935-1992　FAX：048-931-9137
構造グループ
TEL：048-935-9000　FAX：048-931-8684
防耐火グループ
TEL：048-935-1995　FAX：048-931-8684
環境グループ
TEL：048-935-1994　FAX：048-931-9137
校正室
TEL：048-931-7208　FAX：048-935-1720

右段へつづく

最寄り駅から

・東武スカイツリーライン草加駅（東口）または松原団地駅（東口）からタクシーで約10分

高速道路から

・常磐自動車道・首都高速三郷IC（西口）から約10分
・東京外環自動車道草加ICから国道298号線を三郷方面に向かい約15分

❹ 工事材料試験所・浦和試験室

〒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
浦和試験室
TEL：048-858-2790　FAX：048-858-2838
住宅基礎課
TEL：048-858-2791　FAX：048-858-2836

最寄り駅から

・JR埼京線南与野駅（西口）より徒歩15分

❺ 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

最寄り駅から

・京王線中河原駅よりバスで約15分
四谷六丁目循環バス四谷六丁目で下車し徒歩2分
都営泉2丁目行バス四谷泉で下車し徒歩1分

高速道路から

・中央自動車道国立府中ICから約5分

❻ 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

最寄り駅から

・横浜市営地下鉄新羽駅（出口1または出口2）より徒歩15分
・東急東横線綱島駅よりバスで約15分
新横浜駅行，新羽駅行，新羽営業所行バス貝塚中町で下車し徒歩約2分

❼ 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

最寄り駅から

・JR武蔵野線船橋法典駅よりバスで約10分
桐畑・市川営業所行，桐畑・中沢経由ファイターズタウン鎌ヶ谷行バス藤原5丁目で下車し徒歩3分

❽ 西日本試験所・西日本分室

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

最寄り駅から

・JR山陽本線・山陽新幹線厚狭駅からタクシーで約5分

高速道路から

・山陽自動車道埴生ICから国道2号線を小郡・広島方面に向かい約5分
・山陽自動車道山口南ICから国道2号線を下関方面に向かい約40分
・中国自動車道美祢西ICから県道65号線を国道2号線（山陽方面）に向かい約15分

❾ 福岡試験室・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
TEL：092-622-6365　FAX：092-611-7408
福岡支所
TEL：092-292-9830　FAX：092-292-9831

最寄り駅から

・福岡市営地下鉄福岡空港駅より徒歩10分
・JR各線・新幹線博多駅よりバスで約20分
西鉄バス（30, 32, 33番路線）別府で下車し徒歩1分

高速道路から

・九州自動車道福岡ICから都市高速または国道201号線を福岡方面に向かい約20分
・九州自動車道太宰府ICから国道3号線を福岡空港国内線ターミナル方面に向かい約20分
・福岡都市高速空港通ランプを福岡空港国内線ターミナル方向に向かい約5分
・福岡都市高速榎田ランプを福岡空港国内線ターミナル方面に向かい約10分

⓾ 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

最寄り駅から

・市営地下鉄御堂筋線東三国駅（4番出口）より徒歩2分
・JR東海道新幹線・山陽新幹線新大阪駅（新幹線中央改札出口）より徒歩8分

⓫ 仙台支所

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

最寄り駅から

・仙台市営地下鉄勾当台公園駅（北2出口）より徒歩5分
・JR各線・新幹線仙台駅（西口）より徒歩20分

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