



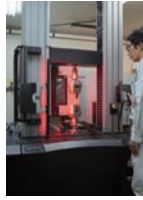
【特集】

## 構造材料から仕上材料まで — 建設材料の安心・安全の礎を築く

【ごあいさつ】

常任理事就任のごあいさつ / 今川久司

中央試験所・西日本試験所 所長就任のごあいさつ / 真野孝次



[今号の表紙]  
非接触式ビデオ伸び計を用いた電気式万能試験機による引張試験

## contents

## 特集

02

ごあいさつ

常任理事就任のごあいさつ

常任理事・ISO審査本部長 今川久司

中央試験所・西日本試験所 所長就任のごあいさつ

—試験施設等の拡充・整備の現状と今後の計画について—

常任理事・中央試験所長・西日本試験所長 真野孝次

# 構造材料から仕上材料まで —建設材料の安心・安全の礎を築く

04

材料グループの業務紹介

中央試験所 材料グループ 統括リーダー 藤巻敏之

10

コンクリートの耐久性に関わる試験紹介

凍結融解試験、促進中性化試験

中央試験所 材料グループ 統括リーダー代理 中村則清

12

UR都市機構 保全工事共通仕様書の改定に伴う

ウレタンゴム系塗膜防水工法の仕様変更およびその試験について

中央試験所 材料グループ 主幹 志村重顕

技術紹介

14

技術レポート

板壁内に組み込んだ粘弾性ダンパーの耐震性能について

中央試験所 構造グループ 統括リーダー代理 守屋嘉晃

18

試験報告

外装材「セルロース混入セメント板」の面内変形追従性試験

中央試験所 構造グループ 林 健太

20

試験設備紹介

GC/TCDガスクロマトグラフ

中央試験所 環境グループ 主幹 松原知子

22

規格基準紹介

JIS A 6519(体育館用鋼製床下地構成材)の改正について

経営企画部 調査研究課 村石幸二郎

24

業務報告

「コンクリートテクノプラザ2018」の出展報告

経営企画部 企画課 課長 白岩昌幸

2018年度運営協議会開催報告

経営企画部 企画課 課長代理 長坂慶子

連載

26

各種建築部品・構法の変遷

vol.7「わが国における初期のシステム天井構法」

東京理科大学 名誉教授 真鍋恒博

30

建材への道のり

vol.6 タイル 編

工学院大学 教授 田村雅紀

35

担当者紹介

36

基礎講座

認定・評価・認証について

vol.3 住宅性能表示制度と認定・認証業務 —住宅の品質確保の促進等に関する法律—

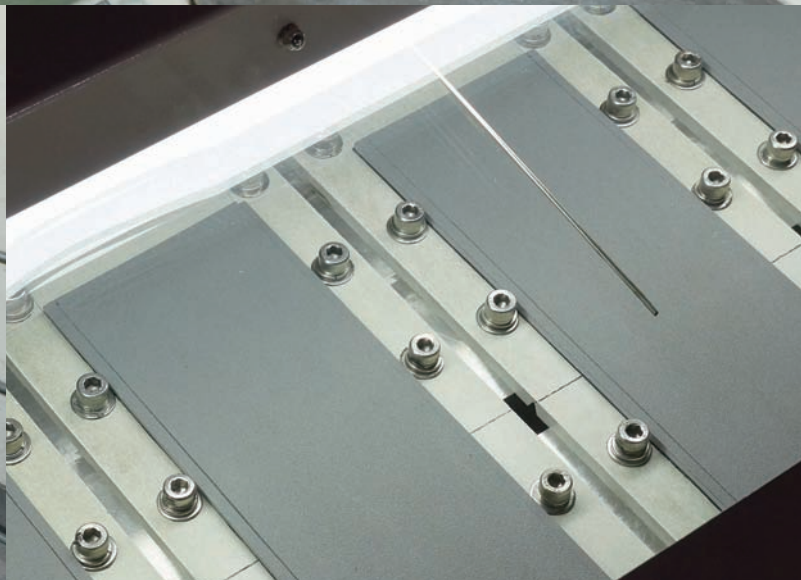
性能評価本部 本部長 西本俊郎

38

NEWS

40

REGISTRATION



## Features of this issue

[特集]より

上から、コンクリートの共鳴振動数測定（動弾性係数測定）、防水材の疲労試験（装置全景および試験体）

# 構造材料から仕上材料まで — 建設材料の安心・安全の礎を築く

建材試験センターは1963年に試験業務を開始しました。依頼試験の第1号はコンクリート防水材の性能試験であり、材料グループで行われている試験が、建材試験センターの記念すべき最初の依頼試験だったということになります。以来、無機材料試験課・有機材料試験課といった専門部門を設置するとともに試験設備と技術を着実に整え、建設分野の発展とともに増加する多様な試験のニーズに対応してきたのが中央試験所材料グループです。材料グループが担当する試験対象はコンクリートから仕上げ材、かびや家具まで、多岐にわたりますが、本号では、その中でも近年の依頼試験の動向と、代表的な業務の一例として、コンクリートの耐久性とウレタンゴム系塗膜防水工法に関する業務を紹介しています。

# 常任理事就任の ごあいさつ

常任理事・  
ISO 審査本部長  
今川久司



6月末に開催された定時評議員会において常任理事に選任され、また同日行われました理事会において、業務執行理事として、ISO 審査本部を担当することとなりました。

ISO 審査本部では、ISO などの国際規格に基づくマネジメントシステム認証業務、東京都・埼玉県の条例に基づく温室効果ガス（GHG）の排出量検証業務を主要業務とし、あわせて、普及のためのセミナー業務などを行っています。

マネジメントシステム認証業務では、国際規格の改定により“リスク及び機会”という考え方が導入されました。マネジメントシステムにおいて“リスク及び機会”への取組みを決めるためには、“組織を取り巻く外部及び内部の課題”、“組織の利害関係者のニーズ及び期待”を考慮することが求められています。

当センターにおいては、“社会・市場の動向”、“現在までの状況と将来の想定”をもとに今後5か年の「発展計画2018」を策定し、実現に向けスタートを切りました。

担当しますISO 認証業務においても、5か年の事業計画として、登録組織の事業プロセス・事業戦略にあった認証範囲の適正化の推進、改善・強化につながる審査、社会変化に応じた新しいマネジメントシステムの普及拡大、さらには、GHG 検証業務を通して、当センターの経営理念であります“第三者証明事業者を通し住生活・社会基盤整備へ貢献する”使命を果たして参ります。

認証基幹事業であるISO 9001（品質マネジメントシステム）、ISO 14001（環境マネジメントシステム）のマネジメントシステム認証業務以外にも、近年の社会変化に応じ、“ストック型社会への対応”としては、ISO 55001（アセットマネジメントシステム）認証業務で、登録組織のストック事業への機会の支援や、“働き方改革（長時間労働対応）”、“生産性向上”が社会的な課題となる中では、ISO 45001（労働安全衛生マネジメントシステム）認証業務により、安全、安心の取組みの支援を進めてまいります。

申請・登録組織の皆様、今後も良きパートナーとして、皆様と共に成長して参りますので、これからもご愛顧を頂きますよう宜しくお願いします。

## 中央試験所・西日本試験所 所長就任のごあいさつ

—試験施設等の拡充・整備の現状と今後の計画について—

常任理事・  
中央試験所長・西日本試験所長

**真野孝次**



6月末に開催された理事会において、中央試験所長および西日本試験所長に選任されました真野です。両試験所の所長就任にあたり、私ども試験機関に要求される主要な要因の一つである試験施設および試験設備について、両試験所の現状と今後の計画について簡単にご紹介します。

当センターでは、開所以来、新たな試験・評価法への対応、社会的要請、お客様のニーズ等を踏まえ、試験施設・設備の拡充・整備を計画的に進めております。また、今年度から運用しております、中期計画「発展計画2018」においても、各試験所の試験施設・設備の拡充・整備は、最重点課題の一つに取り上げています。

中央試験所では、試験体の大型化・高性能化を踏まえ、第一期整備事業として2016年度に「構造試験棟および動風圧試験棟」を新設しました。大型構造物複合加力試験装置や大型送風散水試験装置等を新規導入し、皆様からの新たな試験のご依頼に対応させて頂いております。現在は、第二期整備事業として、2020年度の竣工を目指し、我が国最大級規模の「防耐火試験棟」の新設計画を推進しているところです。

一方、西日本試験所においては、お客様からのニーズにお応えするため、2013年度に「構造試験棟および材料試験棟」を新設しました。大型の構造部材を対象とした面内せん断試験装置等の新規導入、各種材料の耐久性・耐候性に関連する試験装置の増設等は、新たな品質性能試験の実施、試験の迅速化等に大きく貢献しています。なお、同試験所の福岡試験室については、試験需要の増加等に伴い、現在、全面的な移転計画を進めています。

また、両試験所では、試験施設・設備の拡充・整備に並行して、試験のご依頼の簡略・迅速化を目的としたPCやスマートフォンによるWEB受付、クラウドシステムを利用した試験の繁忙度、試験工程および試験結果のリアルタイム開示、試験報告書の電子化など、ソフト面に関する拡充・整備にも取り組んでいます。両試験所は、当センターの使命を果たすべく、今後も試験施設・設備について、ハード・ソフト両面での拡充・整備に積極的に取り組んでいく所存です。皆様のご利用を心からお待ちしております。

# 材料グループの業務紹介

中央試験所 材料グループ 統括リーダー

藤巻敏之

Toshiyuki Fujimaki



## 1. はじめに

材料グループの前身は、1969年中央試験所に設置された無機材料試験課と有機材料試験課です。21世紀を迎えた2001年4月に無機材料試験課と有機材料試験課が統合し、現在の「材料グループ」が発足しました。

材料グループは、現在21名の職員で構成されています。材料グループの業務は、試験の実施は勿論のこと、試験に関する問い合わせ対応、試験報告書の作成、JIS Q 17025（試験及び校正を行う試験所の能力に関する一般要求事項）に関わる文書管理、各種外部委員会への参加、関連学会での論文発表など、多岐にわたります。

本稿では、材料グループの施設や試験業務について紹介します。

## 2. 材料グループの施設・試験装置

中央試験所の配置図を図1に示します。材料グループの試験棟は、正門から入り正面中央に位置する2階建ての建物を主として、図1の①～④の建物となります。①～④の建物は、いずれも築50年近く経過しており時代を感じる建物です。その中でも、写真1の木製扉が現役で活躍しています。試験の立会や見学に来られた方は、この木製扉の開け閉めに戸惑う場面が散見されますが、機会があれば、是非挑戦してください。

材料グループが所有する主な試験装置を表1に示します。材料グループでは、JISの試験を始め、日本建築学会、土木学会、日本建築仕上学会、NEXCO、UR都市機構、建

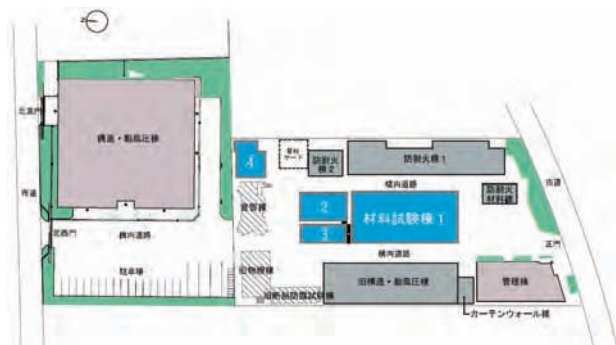


図1 中央試験所配置図



写真1 恒温恒湿試験室入口の木製扉

表1 材料グループが所有する主な試験装置

分野	試験装置
無機系	3000kN圧縮試験機 1000kN圧縮試験機 500kN万能試験機 200kN圧縮試験機 20kN万能試験機 凍結融解試験機（水中凍結水中融解） 凍結融解試験機（気中凍結水中融解） 共鳴振動測定器 促進中性化試験装置 透水試験装置 全自動骨材安定性試験装置 ドアの開閉繰返し試験装置
有機系	電気機械式万能試験機（100kNおよび30kN） 耐候性試験機 建築仕上材疲労試験機 ギヤ式老化試験機 塩水噴霧・複合サイクル試験機 床材等の摩耗試験機 床材のすべり抵抗性試験機 シャルピー衝撃試験機（プラスチック用）
分析系	イオンクロマトグラフ装置 ICP発光分光分析装置 高速液体クロマトグラフ装置 原子吸光度計

表2 セメントに関するJIS

種類	規格番号	規格名称
試験規格	JIS R 5201	セメントの物理試験方法
	JIS R 5202	セメントの化学分析方法
	JIS R 5203	セメントの水和熱測定方法(溶解熱方法)
	JIS R 5204	セメントの蛍光X線分析方法
製品規格	JIS R 5210	ポルトランドセメント
	JIS R 5211	高炉セメント
	JIS R 5212	シリカセメント
	JIS R 5213	フライアッシュセメント
	JIS R 5214	エコセメント

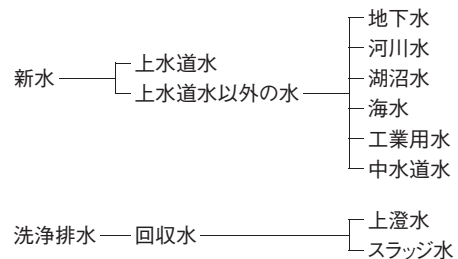


図2 水の分類

材試験センター規格 (JSTM) などの団体規格の試験も多数実施しています。そのほかにも多数の試験装置を所有していますので、詳細についてはお問い合わせ下さい。

### 3. 材料試験の動向

材料グループでは、前述のとおり様々な試験方法に対応していますが、最も多いのはJISでの試験です。JISの中には、製品としての原材料や性能を規定した製品規格と、試験方法だけを規定した試験規格があります。製品規格では、定期的な品質管理試験、これからJIS認証取得を目指す製品試験、JIS認証取得までは考えていないものの該当JISの性能は確認しておきたい製品など、依頼の目的は様々です。また、試験規格では、試験方法が標準化されていることにより、例えば過去の試験データとの比較や、従来製品と新製品性能比較などに活用されています。

最近の材料試験分野では、JISの定型的な試験を除き、「安全」、「省エネ」、「リサイクル」などがキーワードとして挙げられます。

「安全」に関しては、過去に生じたトンネルや高架橋からのコンクリート塊落下事故を受け、鉄道や道路関係では「コンクリートのはく落防止工法」に関する試験依頼が継続しています。さらに、家具や子ども用遊具についても、安全性を確認する試験需要が高まっています。

「省エネ」に関しては、建築用断熱材や建築窓ガラス用フィルムの試験依頼が継続しています。

「リサイクル」に関しては、廃木材やリサイクルプラスチックを原料としたWPRC(木材プラスチック再生複合材)の試験依頼があり、デッキ材やルーバー材として製品化されています。また、コンクリート構造物の解体時に発生するコンクリート塊については、その用途のほとんどが路盤材ですが、路盤材の試験については工事材料試験所 浦和試験室または西日本試験所で実施していますので、お問い合わせ

合わせの際はいずれかの担当部署へお願い致します。

本稿で紹介する業務内容は、最近の動向を踏まえ前述の品質管理と3つのキーワードに沿った形で代表的な試験を紹介します。本稿で紹介する以外にコンクリートに関する試験であれば、モルタル、フレッシュコンクリート、コンクリートの耐久性、コンクリートの耐震・劣化に関わる試験などがあげられます。中でもコンクリートの耐久性に関わる試験は長期間にわたって耐えられるコンクリートの性能を示す重要な試験のひとつでありますので、本号のコンクリートの耐久性に関わる試験紹介「凍結融解試験、促進中性化試験」と題して、双方の試験方法の概要、基準や仕様書類の動向を説明します。

製品試験としては、ボード類、ルーフィング材、シーリング材、床材、断熱材、建具など様々な製品の試験についても数多く実施しております。また、工法の試験においては、団体規格のひとつであるUR都市機構 保全工事共通仕様書に記載される各種防水工法に関する試験について現在多くの試験依頼をいただいておりますので、こちらも本号の「UR都市機構 保全工事共通仕様書の改定に伴うウレタンゴム系塗膜防水工法の仕様変更およびその試験について」と題して、各工法の要求性能や判定基準を説明します。

### 4. 定期的な品質管理試験

定期的な品質管理を目的として、多数の品質管理試験を行っていますが、ここでは、コンクリートの使用材料に関する品質管理試験を紹介いたします。

#### ①セメント

国内で使用されているセメントの約70%は、普通ポルトランドセメントです。セメントには、大別してポルトランドセメント、混合セメント、エコセメント、特殊セメントの4種類があります。セメントに関するJISは、表2に

示す試験規格と製品規格があり、セメントの種類に応じて試験を実施しています。

②練混ぜ水

コンクリートに使用する練混ぜ水は、油、酸、塩類、有機物、そのほかコンクリートおよび鋼材に影響を及ぼす物質の有害量を含んではならず、清浄で、特別な味、臭い、色および濁りのない飲用に適する水が理想的な水であり、上水道水などの飲用に適する水は練混ぜ水としてそのまま使用可能です。しかし、上水道水以外の水を使用する際には、品質を満足していることを確かめなければなりません。

図2に示すように、練混ぜ水は大別して「上水道水」、「上水道水以外の水」、「回収水」の3種類に分類され、JIS A 5308 (レディーミクストコンクリート) に試験方法および品質が規定されており、それぞれの試験を実施しています。

③混和材

コンクリートに使用される混和材は、

- ワークビリティを改善するもの
- 凝結・硬化を調整するもの

- 強度性状を改善するもの
- 耐久性を向上させるもの
- その他、特殊な目的に使用されるもの

であり、混和材の分類を図3に示します。JISのある混和材は、そのJISに従って試験を行っています。

④骨材

骨材は、コンクリート中の容積の約70%を占め、骨材の品質がコンクリートの諸物性に大きな影響を及ぼします。骨材に要求される品質には、コンクリートの配(調)合計算に影響する品質と、コンクリートの物性に影響を及ぼす品質があり、これらの関係を表3に示します。コンクリートに使用する骨材のJISは、JIS A 5308附属書Aをはじめ、最も使用されている骨材の規格としてJIS A 5005 (コンクリート用碎石及び砕砂) があります。骨材の使用にあたっては、試験によって品質を調べ、品質規格に適合していることを確認することが必要となっています。

⑤コンクリート用化学混和剤

化学混和剤は、コンクリートのワークビリティ改善、凝結・硬化時間の調整、強度の向上、乾燥収縮の低減、水密性の向上、凍害に対する抵抗性の向上などを目的として使用されます。化学混和剤の種類と用途および効果を表4に示します。化学混和剤のJISでは、形式評価試験および性能確認試験が規定されています。形式評価試験は、製品を開発した当初または性能が大きく異なるような改良が行われた場合に全項目について行う試験であり、品質性能を客観的に評価するため、材料グループのようなコンクリート関係の試験・研究機関で試験が実施されています。性能確認試験は、形式評価試験で確認された性能と同等の性能を持つことを定期的に確認するため、一部の項目について

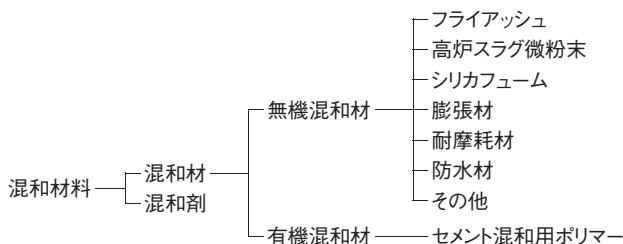


図3 混和材の分類

表3 骨材の品質とコンクリートに影響を及ぼす品質

骨材の品質特性	JIS A 5308 附属書 A の品質	配(調)合計算に 関係する品質	コンクリートに影響を及ぼす品質	
			フレッシュ時	硬化後
寸法・粒度	○	○	○	×
密度(絶乾・表乾)	○	○	×	△
吸水率	○	○	×	○
粘土塊量	○	△	○	○
微粒分量	○	△	○	○
有機不純物	○	×	○	○
軟石量	○	×	×	○
塩化物量	○	△	△	△
安定性	○	×	×	○
すりへり	○	×	×	○
粒形判定実積率	—	△	△	×
単位容積質量・実積率	×	○	△	×
アルカリシリカ反応性	○	△	×	○

(注) ○:関係が深い、△:多少関係がある、×:関係がない



行う試験で、減水率、凝結時間の差、塩化物イオン (Cl-) 量および全アルカリ量については6か月ごとに1回、圧縮強度比は1年に1回、化学混和剤製造会社において試験が実施されています。

## 5. 安全に対する性能試験

「安全」に対する性能確認のひとつとして、コンクリートのはく落防止工法の試験があります。はく落防止工法は、トンネルや高架橋などからコンクリート塊の落下を未然に防ぐための工法です。はく落防止工法に関する試験方法は、土木学会、高速道路関係、鉄道関係で規格化されています。試験項目としては、押抜き試験、ひび割れ抵抗性試験、付着強さ試験、塩化物イオン透過性試験などがあります。ここでは、はく落防止工法に関する「押抜き試験」の概要を紹介します。ただし、工事仕様書 (要領書) により試験環境、試験体の寸法、試験条件は異なりますので、ご注意ください。

一例として、**図4**に示すようなコンクリート基板中央部に、 $\phi 100\text{mm}$ の形状でコンクリート用コアドリルを使用して円形の溝を作製した後、試験規格に従って表面処理や下地処理を施し、溝を作製した反対面に、はく落防止工法の施工を行います。所定の養生後、**写真2**に示す押抜き試験を行います。押抜き試験は、はく落防止工法面を下向きに設置し、 $\phi 100\text{mm}$ のコア部を同寸法の球座を介して載荷を行い、荷重-変位曲線を求めます。コアの溝部に残ったコンクリート破壊荷重 (初期ピーク) は除外するため、変位10mm以上 (最大50mm程度まで) における最大荷重

を求め、その最大荷重が、工事仕様書の基準値以上であることが要求されています。なお、試験時の環境温度は、通常 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ で行いますが、使用環境に応じて $-10^{\circ}\text{C}$  (寒冷地では $-30^{\circ}\text{C}$ ) や $50^{\circ}\text{C}$ で試験を要求される場合もあります。

そのほか、安全に対する性能試験として、床材 (舗装材含む) の各種滑り試験や、家具、建具および子ども用遊具などの安全に対する試験も実施しています。一例として、JIS A 1454 (高分子系張り床材試験方法) に規定する滑り試験機を**写真3**に示します。

## 6. 省エネに対する製品試験

「省エネ」を目的とする製品は数多くありますが、その中でも建築用断熱材や建築窓ガラス用フィルムの試験を数多く実施しています。

建築用断熱材は、大別して繊維系断熱材と発泡プラスチック系断熱材があります。JISとしては、JIS A 9511 (発泡プラスチック保温材)、JIS A 9521 (建築用断熱材)、JIS A 9526 (建築物断熱用吹付け硬質ウレタンフォーム) などがあり、環境グループとの共同により試験を実施しています。

建築窓ガラス用フィルムについては、JIS A 5759 (建築窓ガラス用フィルム) の試験を実施しています。窓ガラスフィルムの用途による区分を**表5**に示します。日射調整フィルムは、窓ガラスから入る日射をカットし、室温の上昇を抑制する効果があり、節電効果が期待できます。また、紫外線をカットできるので、内装材や家具などの日焼けによる褪色を低減できる利点を持っています。

表4 化学混和剤の種類と用途および効果

化学混和剤の種類	用途	効果
AE剤	コンクリートなどの中に、多数の微細な独立した空気泡を一様に分布させ、ワーカビリティおよび耐凍害性を向上させるために用いる化学混和剤。	ワーカビリティの改善、単位水量の低減、耐凍害性の改善
高性能減水剤	コンシステンシーに影響することなく単位水量を大幅に減少させるか、単位水量に影響することなくスランプを大幅に増加させる化学混和剤。	単位水量の低減、単位セメント量の低減 (主にコンクリート製品や高強度コンクリートに使用)
硬化促進剤	セメントの水和を早め、初期材齢の強度を大きくするために用いる化学混和剤。	初期凍害の防止、低温時の強度増進
減水剤 (標準形、遅延形、促進形)	所要のスランプを得るのに必要な単位水量を減少させるための化学混和剤。	ワーカビリティの改善、単位水量の低減
AE減水剤 (標準形、遅延形、促進形)	空気連行性能を持ちコンシステンシーに影響することなく単位水量を減少させる化学混和剤。	ワーカビリティの改善、耐凍害性の改善、単位水量の低減、単位セメント量の低減、凝結時間の調整
高性能AE減水剤 (標準形、遅延形)	空気連行性能を持ち、AE減水剤よりも高い減水性能および良好なスランプ保持性能もつ化学混和剤。	ワーカビリティの改善、耐凍害性の改善、単位水量の低減、単位セメント量の低減、スランプロスの低減、凝結時間の調整 (高強度、高流動コンクリートおよび高耐久性コンクリートに使用)
流動化剤 (標準形、遅延形)	あらかじめ練り混ぜられたコンクリートに添加し、これをかくはんすることによって、その流動性を増大させることを主たる目的とする化学混和剤。	同一単位水量でスランプ増大、施工性の改善

低放射フィルムは、断熱性を主とした性能のフィルムで、日射調整フィルムとともに、省エネに対応したフィルムです。日射調整フィルムには可視光線透過率、遮蔽係数、紫外線透過率、低放射フィルムには可視光線透過率、熱貫流率の性能がそれぞれ求められています。

2種類のガラス飛散防止フィルムとガラス貫通防止フィルムは、その名のとおり安全対策や防犯対策のフィルムです。それぞれ、ガラス飛散防止性能、ガラス貫通防止性能が求められています。

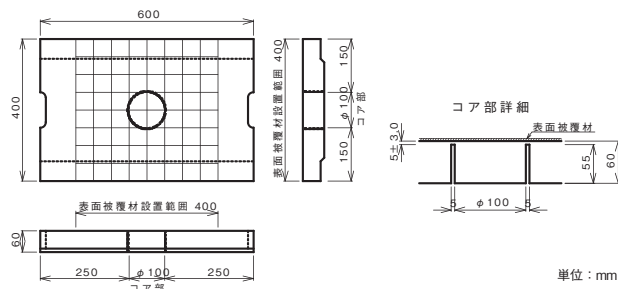


図4 試験体の一例<sup>2)</sup>

全ての窓ガラス用フィルムには、共通した性能として引張強さ、伸び、粘着力および耐候性が求められています。

引張強さおよび伸びは、フィルム単体を引張り、破断するまでの最大荷重から引張強さを求めるとともに、破断時の伸びを求めることになります。

粘着力は、フィルムを板ガラスに貼り付け、引き剥がす時の荷重を20mm間隔で4点測定し、その平均値を粘着力とします。日射調整フィルム、低放射フィルム、2種類のガラス飛散防止フィルムは180度引き剥がし試験、ガラス

表5 フィルムの用途による区分

種類	記号	
	内貼	外貼
日射調整フィルム	SC-1	SC-2
低放射フィルム	LE	—
衝撃破壊対応ガラス飛散防止フィルム	GI-1	GI-2
層間変位破壊対応ガラス飛散防止フィルム	GD-1	GD-2
ガラス貫通防止フィルム	SF	—



写真2 押抜き試験の一例

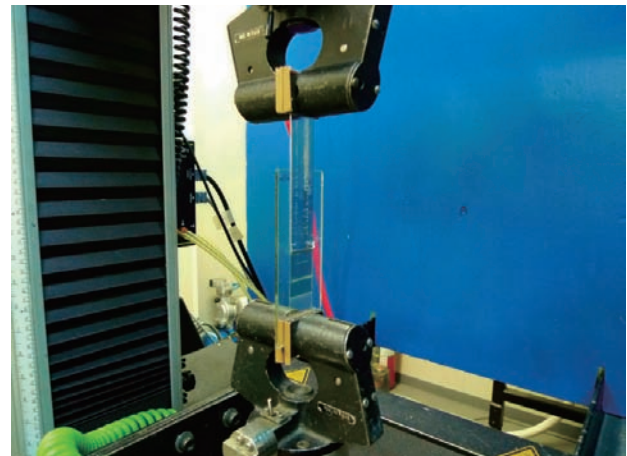


写真4 180度引き剥がし試験状況



写真3 JIS A 1454滑り試験機



写真5 耐候性試験の照射状況

貫通防止フィルムは90度引き剥がし試験を行います。180度引き剥がし試験の状況を写真4に示します。

耐候性は、サンシャインカーボンアーク灯式の耐候性試験機を用い、照射および水噴射を行います。試験時間は、フィルムの種類、内貼り・外貼りにより異なりますが、500時間～2000時間が要求され、耐候性処理後の性能は、全ての窓ガラス用フィルムに外観および粘着力、日射調整フィルムには遮蔽係数、低放射フィルムには熱貫流率が求められています。耐候性試験の照射状況を写真5に示します。

## 7. リサイクル材を使用した製品試験

様々な試験に供する試験体には、「リサイクル材」を使用したものも数多くあり、有機リサイクル材料として「木材・プラスチック再生複合材〈Wood Plastic Recycled Composites〉」(以下、WPRCという。)の試験を実施してい



写真6 WPRCの使用例<sup>3)</sup>

表6 WPRCの用途分野および用途

用途分野	主な用途	説明
エクステリア	・デッキ材、歩道用床版材、ベンチ材 ・ルーバー材、フェンス材、門扉材、バルコニー材、テラス材、パーゴラ材 ・型枠	屋外で、人の歩行など比較的大きな外力を受けることを考慮したところに用いるもの。
	・造作材、化粧材	屋外で、人の歩行などによる外力を受けないことを前提としたところに用いるもの。
インテリア	・フローリング材	屋内で、人の歩行など比較的大きな外力を受けることを考慮したところに用いるもの。
	・造作材、化粧材	屋内で、人の歩行などによる外力を受けないことを前提としたところに用いるもの。

ます。WPRCは、木材などの植物系木材と熱可塑性プラスチックの複合材として、木材のように高い強度や風合いを持ちながら、プラスチックのように容易に様々な形状に加工することが出来ます。WPRCの使用例を写真6に、用途分野および用途を表6に示します。

WPRCに対する評価方法は、JIS A 5741 (木材・プラスチック再生複合材)とJIS A 1456 (木材・プラスチック再生複合材の耐久性試験方法)があり、いずれも素材に対する規格で、JIS A 5741は製造時の素材に対する品質要求事項の規定、JIS A 1456は素材に対する耐久性試験方法を規定しています。

JIS A 5741では、製造時に必要なリサイクル材の含有率が定められているのが特徴です。性能区分は、基本物性、安全性および実大性能(受渡当事者間の協議)に分けられ、非発泡素材と発泡素材にそれぞれ性能が規定されています。性能項目は、基本物性として密度、吸水特性、強度(曲げ、衝撃)、熱特性、耐候性、安全性として揮発性物質放散量(ホルムアルデヒド)、有害物質溶出量が規定され、一部外部試験機関へ委託する試験を除き、ほとんどの試験は材料グループで実施が可能です。

## 8. おわりに

本稿では、材料グループで実施している試験の一例を紹介しました。このほかにも「こんな製品で、こんな性能を調べたい」などがありましたら、まずはお問い合わせ下さい。担当職員が、該当する試験規格の紹介や試験方法を提案させていただきます。

また、中央試験所では、施設整備が進行中です。前述の築50年近い材料試験棟は、数年後には新材料試験棟へと生まれ変わる予定です。今後も中央試験所 材料グループをよろしくお願い致します。

## 参考文献

- 1) (一財) 建材試験センター中央試験所：建築材料・部材の試験評価技術，2014
- 2) (公社) 土木学会：土木学会論文集E2 (材料・コンクリート構造)，Vol.68, No.1, 2012
- 3) (一社) 日本建材・住宅設備産業協会 木材・プラスチック再生複合材普及部会：用途別施工例 (ストリートファニチャー)，<http://www.wprc.info/execution/03.html> (参照：2018.8.3)

### 【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

## コンクリートの耐久性に関わる試験紹介

## 凍結融解試験、促進中性化試験



中央試験所 材料グループ 統括リーダー代理

中村則清

Norikiyo Nakamura

## 1. はじめに

「コンクリート構造物の耐久性とは、構造物の性能や機能の経時的な低下に対する抵抗性を示している」。この耐久性に影響を与える作用要因は、気象作用や化学的侵食作用、物理的摩耗作用などがあり、これらの劣化外力を長期間にわたり継続的に受けることにより、コンクリートに様々な劣化現象が生じます。

主な劣化現象としては、一般的な大気環境下でも起こりうる中性化や乾燥収縮、沿岸部の飛来塩分による塩害、寒冷地の気象条件と構造物の形状部位により生じる凍害、使用している骨材品質によるアルカリ骨材反応などがあげられます。本稿では、凍害および中性化の促進試験について紹介します。

## 2. 各試験方法の概要と基準、仕様書類の動向

## 2.1 凍害(凍結融解)に関する試験

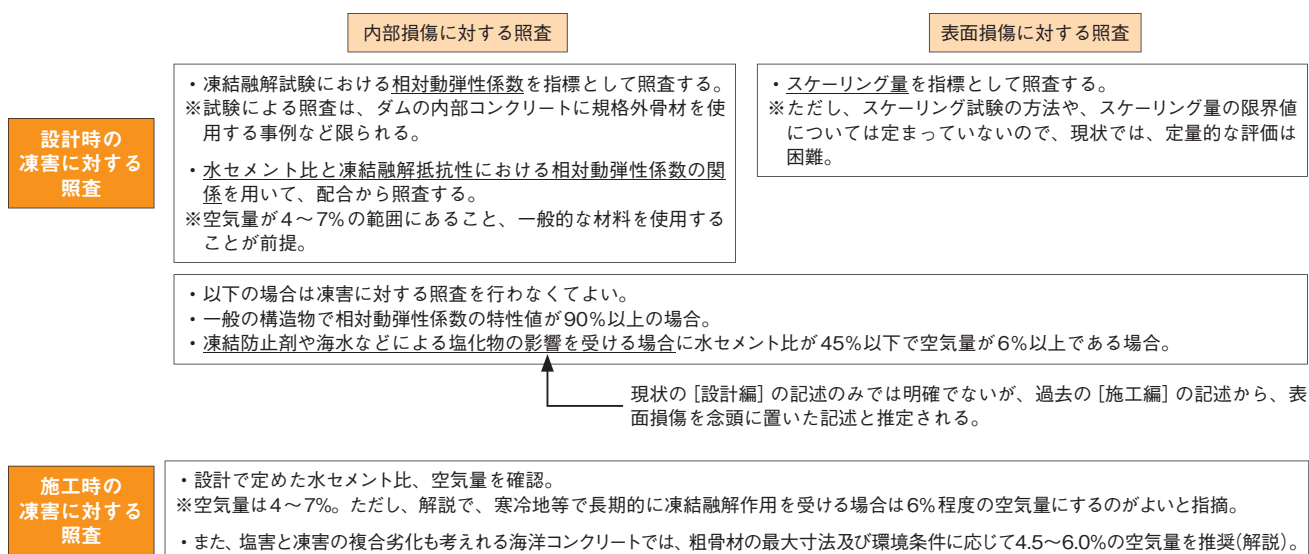
コンクリートおよびモルタルの耐凍害性は、凍結融解作用を人工的に繰り返す試験を行い、供試体の内部損傷または表面損傷を評価するものの二つに分けられます(図1)。

内部損傷を評価する試験はJIS A 1148(コンクリートの凍結融解試験方法)に定める水中凍結水中融解法(A法)で300サイクルまで行い、耐久性指数(相対動弾性係数の低下率)を確認する試験があり、耐久性指数が60以上であることが一般的な判定基準となっています。

また、表面損傷を評価する試験では、スケーリング量やスケーリング深さを確認する方法があり、耐久設計施工指針<sup>2)</sup>では、RILEM CDF testを参照し、スケーリング深さの設計限界状態は10mmと定められています。スケーリング量に関する試験方法は、土木学会規準JSCCE-K 572[けい酸塩系表面含浸材の試験方法(案)]の6.10 スケーリングに対する抵抗性試験が定められています。

## 2.2 促進中性化試験

コンクリートは通常pH=12.6~13程度の強アルカリ性ですが、大気中の二酸化炭素や硫酸化物、窒素酸化物がコンクリート中の微細空隙中にある凝縮水に溶解イオン化することで中性化は進行するとされ、促進中性化試験は、雰囲気中の二酸化炭素濃度を高くすることにより、コンクリートの中性化を促進させた場合の中性化深さを測定する方法です。その多くはJIS A 1153(コンクリートの促進中

図1 凍害に対する抵抗性の照査方法の概略<sup>1)</sup>

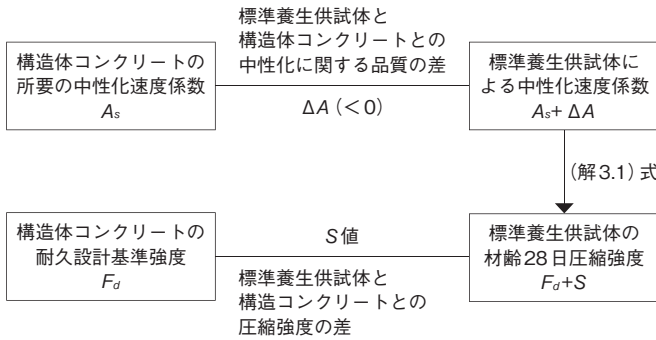


図2 強度と中性化速度係数の関係<sup>3)</sup>

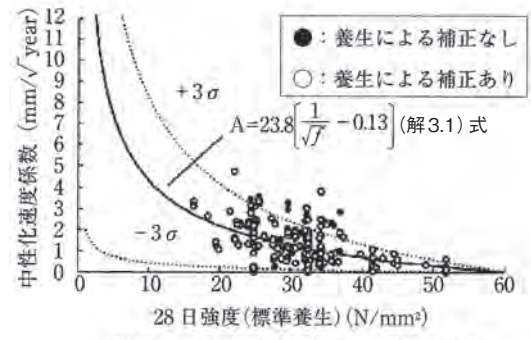


図3 28日標準養生の圧縮強度と中性化速度係数の関係<sup>3)</sup>

表1 中性化深さと圧縮強度の関係<sup>3)</sup>

セメントの種類	環境	腐食確率 (%)	設計かぶり厚さ (mm)	中性化深さ (mm)	耐用年数 (年)	所要の中性化速度係数 (mm/√year)	所要の圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	耐久設計基準強度 (N/mm <sup>2</sup> )
普通ポルトランドセメント	屋外	3.0	40	13.6	200	0.96	34.4	36
					100	1.36	28.5	30
			50	18.6	65	1.69	24.7	24
					30	2.49	18.2	18
					200	1.31	29.2	30

性化試験方法)に従って実施されています。

2009年に建築工事仕様書・同解説JASS 5<sup>3)</sup>が改訂され、コンクリートの強度には計画供用期間に応じた耐久設計基準強度が採用されました。同解説では、標準養生供試体の28日圧縮強度と、屋外暴露試験に基づく中性化速度係数の関係を用いて耐久設計基準強度を定める考え方が示され、同解説に従って適切に施工され、養生された構造体コンクリートでは、S値により $\Delta A$ 値が確保されるものとし(図2)、さらに、耐久設計上最も危険側となる屋外における設計かぶり厚さが40mmのケースについて、信頼設計に基づき所用の中性化速度係数を求め、対応する耐久設計基準強度を求めた結果が示されています(図3、表1)。

耐久設計施工指針の性能検証型一般設計法では、促進中性化試験に関しては、JIS A 1153により試験を行い $\sqrt{t}$ 則を用いて中性化速度係数を求めるとされています。コンクリートの中性化の進行は一般環境下での進行が想定され、コンクリートの使用材料や調合、仕上げの工法によっても異なり、そのため、中性化進行の再現や中性化速度係数の算出には、多くの実験結果や中性化速度式が示され、最近の研究報告では、世界的に二酸化炭素濃度が増加傾向にあることや、土壌中の二酸化炭素濃度は気中より高く0.1~10%程度であり、深度が深くなるにつれて二酸化炭素濃度が高くなる計測結果も示されています。

### 3. おわりに

本稿では耐久性に関する試験方法について紹介しました。耐久性に関しては設計者が、より高度な性能検証型設

計が可能となる指針が示されました。性能検証型設計の検証には、各種試験結果(性能値)を用いて「試験または信頼できる資料により定める」との記述が多く見受けられ、試験の重要性と試験結果の正確性が求められているといえます。

試験の実施に関しては、目的に対応した試験条件の設定が最も重要となります。特に今回紹介した2つのJISの試験方法は、適用範囲の中で「この試験方法は、構造体コンクリートの構造物における耐凍害性(中性化抵抗性)の直接的評価、又は耐凍害性(中性化抵抗性)によって定まるコンクリート構造物の耐用年数予測を行うためのものではない。」と明記されているため、試験の際には実施の目的について確認をさせて頂いています。また、コンクリートの耐久性試験は、時間と費用を要するため、計画段階でご相談を頂ければ、過去の事例も考慮し、効率的な試験のご提案が可能と考えております。

### 参考文献

- 1) 公益社団法人日本コンクリート工学会：コンクリートの技術基準に関する情報活用手法研究委員会報告書，2015年8月，PP.84-95
- 2) 日本建築学会：鉄筋コンクリート造建築物の耐久設計施工指針・同解説，2016，PP.140-145
- 3) 日本建築学会：建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事，2015，PP.178-182

# UR都市機構 保全工事共通仕様書の改定に伴う ウレタンゴム系塗膜防水工法の 仕様変更およびその試験について



中央試験所 材料グループ 主幹

志村重顕

Shigeakira Shimura

## 1. はじめに

材料グループでは、UR都市機構 保全工事共通仕様書<sup>1)</sup>に記載される各種防水工法について、試験業務を実施しております。同仕様書は2017年の10月に平成29年版が発行され、中でもウレタンゴム系塗膜防水工法の使用量に関する記載が変更された事により現在多くの試験依頼およびお問い合わせを頂いております。

本稿では、保全工事共通仕様書におけるウレタンゴム系塗膜防水工法の変更点、機材及び工法の品質判定基準 仕様登録集<sup>2)</sup>に記載される試験方法について紹介します。

## 2. ウレタンゴム系塗膜防水工法の 使用量変更について

保全工事共通仕様書の中で、ウレタンゴム系塗膜防水材の使用量に関しては、脱気絶縁複合防水工事とバルコニー等床防水工事に記載があり、どちらについても防水材の使用量に変更されています(表1および表2)。平成26年版ま

では防水材の使用量が直接記載されていましたが、平成29年版より、製品の硬化物密度を用いて、実際の使用量を算出する必要があります。一見すると使用量が変化しないまたは減少していますが、ウレタンゴム系塗膜防水材の多くの製品は硬化物密度が1.3~1.4Mg/m<sup>3</sup>であり、これらの製品では平成26年版よりも使用量が増加する事となります。

今回の変更は、耐久性をはじめとする塗膜防水材の性能が、質量ではなく厚さによって担保されるという考え方に基づいています。この、硬化物密度を用いた使用量の算出によって厚さを確保する方法は、建築工事標準仕様書・同解説JASS 8防水工事では2000年の改定から、建築工事共通仕様書では20年以上前から採用されており、UR都市機構の保全工事共通仕様書の今回の変更内容は、現在の標準的な方法に合わせたものといえます。

## 3. 各工法の試験項目および判定基準について

保全工事共通仕様書では、防水工法を構成する各材料に

表1 脱気絶縁部(平場部)における使用量の変更内容

発行年度	ウレタンゴム系塗膜防水材の使用量(注)
平成26年版	3.0kg/m <sup>2</sup>
平成29年版	3.0kg/m <sup>2</sup> (硬化物密度が1.0Mg/m <sup>3</sup> である場合)

(注)2つの工程の合計

表2 バルコニー等床防水工事における使用量の変更内容

発行年度	ウレタンゴム系塗膜防水材の使用量(注)
平成26年版	2.5kg/m <sup>2</sup>
平成29年版	2.0kg/m <sup>2</sup> (硬化物密度が1.0Mg/m <sup>3</sup> である場合)

(注)2つの工程の合計

表3 各工法の要求性能

工法	試験項目	判定基準
脱気絶縁 複合防水	水密試験	漏水無し
	へこみ試験	へこみ3以上
	耐衝撃試験	耐衝撃2以上
	疲労試験	疲労A4以上
	通気抵抗試験	170ml/分以上
バルコニー等 床防水	下地ひび割れ抵抗性試験	5.0%/mm以上
	水密試験	漏水無し
	へこみ試験	へこみ3以上
	耐衝撃試験	耐衝撃2以上
	疲労試験	疲労A2以上



写真1 水密試験状況



写真2 ヘこみ試験状況



写真3 耐衝撃試験状況



写真4 疲労試験状況

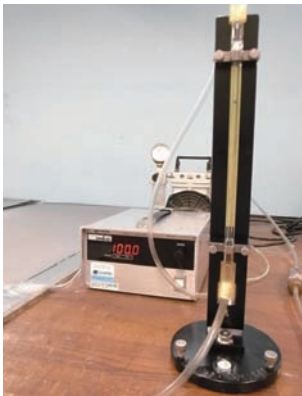


写真5 通気抵抗性試験状況

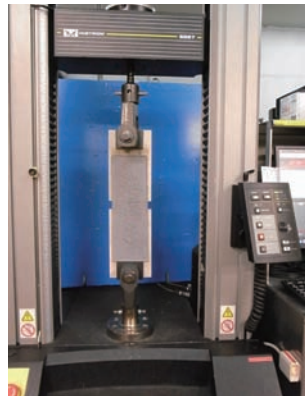


写真6 下地ひび割れ抵抗性試験状況

加え、防水工法についても要求性能が定められています。表3に工法ごとの要求性能を、写真1～写真6に試験状況を示します。

### 3.1 水密試験

軽量鉄骨、合板および厚さ6mmのフレキシブル板で構成された箱に防水層を施工し、1週間水を入れ、漏水の有無を観察する試験です。保全工事共通仕様書の試験条件は水深80cmで試験を実施する事となっています(写真1)。

### 3.2 ヘこみ試験

防水層の上に直径30mmの鋼球を設置し、鋼球に対して24時間荷重を加えた後、防水層の穴あきの有無を確認し

ます。判定基準である「へこみ3」では、3個の試験体が全て150Nの荷重に耐える必要があります(写真2)。

### 3.3 耐衝撃試験

300mm×300mm×60mmの普通平板の上に防水層を置き、質量500±2gの耐衝撃試験用おもりを所定の高さから防水層に対して落下させ、防水層の穴あきの有無を目視で観察します。

判定基準である「耐衝撃2」では、3個の試験体が全て50cmの高さからの衝撃に耐える必要があります(写真3)。

### 3.4 疲労試験

150mm×400mm×8mmのスレート板に防水層を施工し、試験体中央のスレート板に亀裂を入れ、防水層にムーブメントを加えて防水層の破断の有無を観察します。ムーブメントの大きさは工程1で0.5mm～1.0mm、工程2で1.0mm～2.0mm、工程3で2.5mm～5.0mmです。判定基準となる疲労A2は工程1で、疲労A4は工程3で全ての試験体に破断が生じないことが求められます(写真4)。

### 3.5 通気抵抗性試験

600mm×1200mm×8mmのフレキシブル板に防水層を施工し、防水層とフレキシブル板の間の通気性能を確認する試験です。10mmAqの圧力空気を試験体に対して送り、1分あたりの流出空気量を読み取ります(写真5)。

### 3.6 下地ひび割れ抵抗性試験

400mm×120mm×6mmのフレキシブル板に防水層を施工し、試験体中央のスレート板に亀裂を入れ、フレキシブル板を引張速度毎分5mmで引張り、防水層に記した測定用基準線の伸び量を測定し、下地ひび割れ抵抗負担指数を算出します(写真6)。

## 4. おわりに

本稿では、材料グループの品質性能試験業務の中から、UR都市機構 保全工事共通仕様書に記載されるウレタンゴム系塗膜防水工法の変更点および試験方法の紹介をしました。近年では物性・耐久性に加え、安全性に対しても要求性能が高まっています。材料グループでは今回紹介した試験のほかにも、JASS 8 T-501 メンブレン防水層の性能評価試験方法をはじめ、様々な防水材・防水工法の試験に対応しております。防水材・防水工法に関する試験のご検討の際には、まずご相談頂ければ幸いです。

### 参考文献

- 1) UR都市機構：保全工事共通仕様書 平成29年版, pp.51-56 およびpp.64-66
- 2) UR都市機構：保全工事共通仕様書 機材及び工法の品質判定基準 仕様登録集 平成29年版, pp.133-147 およびpp.189-198

制振ダンパーによる耐震補強

# 板壁内に組み込んだ粘弾性ダンパーの耐震性能について

## 1. はじめに

平成23年3月に発生した東北地方太平洋沖地震や平成28年4月に発生した熊本地震など、近年、建築基準法で想定している大地震をはるかに超える地震が多発している。特に熊本地震においては、建築基準法が改正された2000年以前に建てられた木造建築物に多くの被害が報告され、木造建築の耐震改修が急がれている。なかでも、寺社仏閣などの歴史的な伝統木造建築においては、耐震改修工事がさかんに進められているが、こうした伝統木造建築物の場合、大地震時の安全性の確保だけでなく、創建当時の意匠性と空間の自由度を確保したままでの改修の要望も少なくない。

伝統木造建築について、意匠性を損なうことなく耐震補強を行う方法の1つとして、落とし込み板壁工法による補強が考えられるが、空間の自由度を確保することを考慮すると全面壁として補強できる箇所が限られるため、必然的

に小壁タイプの補強が多くなる。小壁は、全面壁と比べて水平剛性および耐力が低く、空間の自由度を維持しつつ必要とする耐力を確保することが難しいほか、補強した小壁下の柱の折損も懸念されるため、ダンパーなどを用いて減衰性能を付加した補強が有効と考えられる。

こうした背景から、株式会社大林組技術研究所より依頼を受け、意匠面に配慮した板壁の中に粘弾性ダンパーを組み込んだ小壁の実大動的試験を実施し性能の確認を行った。本報告では、その試験結果について報告する。

## 2. 粘弾性ダンパーの概要

図1に粘弾性ダンパーの配置を、図2に粘弾性ダンパーの仕組みを、図3に粘弾性体の履歴特性を示す。

使用する粘弾性ダンパーは、小壁に落とし込んだ板壁の境界部に設置するもので、上下に分離した側板の間に回転軸をもつ中板を差し込み、中板と側板の間に粘弾性体が設置されている。地震力などにより小壁にせん断変形が生じ

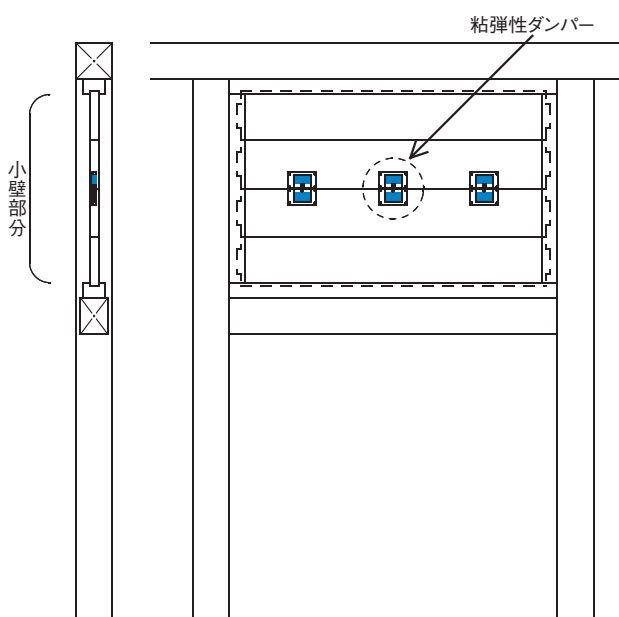


図1 粘弾性ダンパーの配置

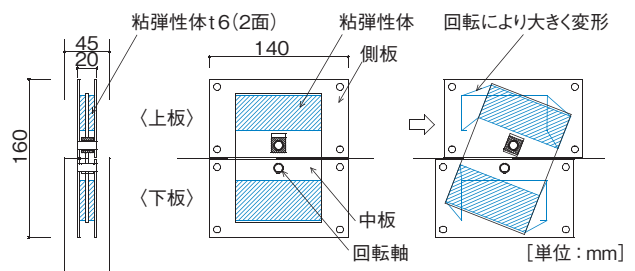


図2 粘弾性ダンパーの仕組み

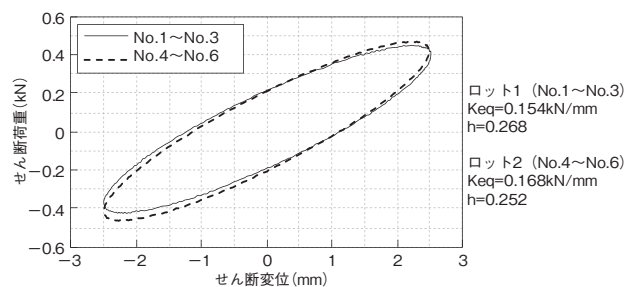


図3 粘弾性体の履歴特性



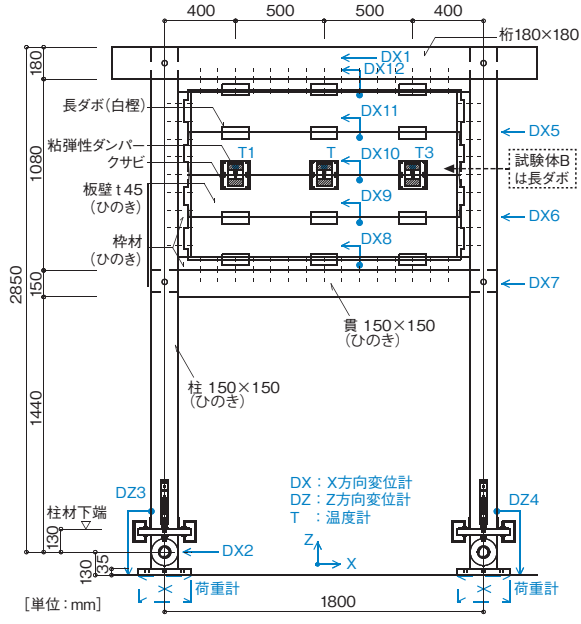


図4 試験体および測定位置



写真1 試験概要

表1 加振パラメータ

振動数 (Hz)	0.2、0.5、1.0、2.0、4.0
層間変形角 (rad)	1/600、1/300、1/150、1/100、1/75、1/50、1/30、1/25、1/20

ると、上下の板壁間には水平変位が生じる。このとき、ダンパーには水平変位の数倍の回転変形が生じるため、この回転変形を利用してエネルギー吸収を期待する機構である。

ダンパーの寸法は、幅140mm、高さ160mm、厚さ20mmで、側板は厚さ2.3mm、中板は厚さ3.2mmの鋼板、粘弾性体は厚さ6mm（両面貼り）である。下板は回転軸のみ、上板は回転かつスライドできる機構とし、回転軸部分には無給油プッシュが挿入されている。粘弾性体はジェン系材料とし、約20℃の室内で行った0.2Hz、目標変位±2.5mm（せん断ひずみ50%）の正弦波による動的加振で確認した履歴特性は図3に示すとおりである。

### 3. 試験体および試験概要

図4に試験体および測定位置を、写真1に試験概要を示す。

試験体は、幅1800mm、高さ2720mmの木造軸組に高さ1080mmの板壁（ひのき：壁厚45mm）が補強された小壁の中に粘弾性ダンパーを組み込んだものである。桁は180mm×180mm、柱および小壁下の貫は150mm×150mmのひのき材とし、柱と貫の接合部は通し貫（込み栓あり）とした。粘弾性ダンパーの配置は、変形をダンパー部分に集中させて減衰を効果的に発揮させるため、1段に集約し、3体のダンパーを500mm間隔で均等に配置した。その他の板壁間の接合部は長ダボ（白樫）による嵌合方式とし、厚さ24mm、長さ150mmの長ダボを用いた。

試験体数は1体（試験体A）とし、比較対象として、粘弾性ダンパーを長ダボに置き換えた試験体（試験体B）についても1体試験を行った。

試験は、固定台に設置した柱脚固定ジグに試験体の柱脚を固定し、梁の中心位置（梁－柱固定ジグ間距離：H=2760mm）を加力点とした変位制御による動的加振を行

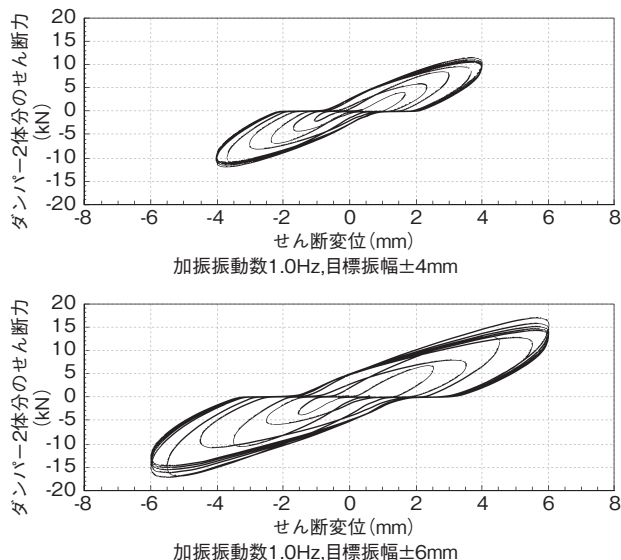
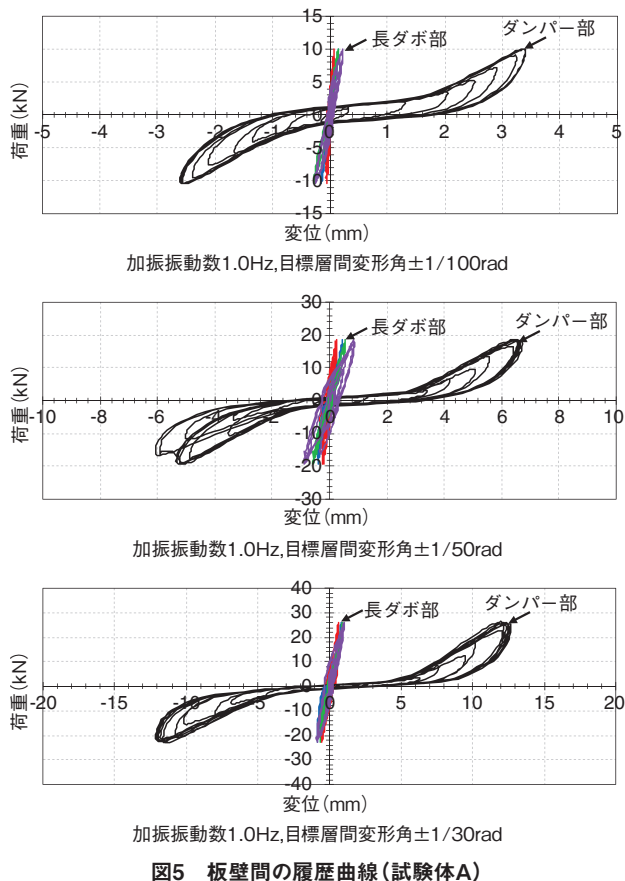
った。加振波は正弦波とし、振幅を0mmから目標層間変形角となる変位まで3波で増大させ、目標層間変形角となる変位を5波継続した後、3波で振幅0mmまで減少させて終了した。目標層間変形角および加振振動数のパラメータを表1に示す。加振は、小さい変形角から順次行い、0.2Hz、0.5Hz、1.0Hz、2.0Hz、4.0Hzの順に加振を行った。また、比較対象として行ったすべての板壁間をダボとした試験体Bについては、目標変形角を±1/600rad、±1/150rad、±1/50radの3段階とし、加振振動数は0.2Hz、1.0Hz、4.0Hzの3条件とした。ただし、加振振動数については、試験機の仕様上、±1/75rad以降の加振については、±1/75radおよび±1/50radでは2.0Hzまで、±1/30radでは1.0Hzまで、±1/25radでは0.5Hzまで、±1/20radでは0.2Hzまでとした。

### 4. 試験結果

粘弾性ダンパーを設置した試験体Aは±1/50radにおける1.0Hzの加振時に、すべての板壁間の接合を長ダボとした試験体Bは±1/50radにおける0.2Hzの加振時に柱－貫接合部の損傷が生じ、粘弾性ダンパーの有無にかかわらず±1/50radで軸組の損傷が生じた。±1/50rad以降も加振を行った粘弾性ダンパーを設置した試験体Aについては、±1/25radにおける0.5Hzの加振で柱の折損が観察された。

図5に板壁間の履歴曲線を、図6に粘弾性ダンパー単体（2体セット）の履歴曲線（加振振動数1.0Hz）を、写真2に試験終了後のダンパー挿入部の板壁の状況を示す。

板壁間の履歴曲線を見ると、いずれの層間変形角においても板壁間の変形はダンパー挿入部に集中しているが、微小変位時にスリップ性状が見られる。粘弾性ダンパー単体の履歴曲線においても1～2mm程度のスリップ性状が見ら



れ、上板と下板間の1mmのクリアランスおよび回転機構のピンと鋼板のわずかな隙間が影響していると考えられる。また、試験終了後に観察したダンパー挿入部の板壁は、側板部の鋼材が板壁へめり込んだ跡が確認されており、微小変位時では粘弾性体うまく変形が伝わっていない可能性が考えられる。

目標変位到達後の5波のうち3波目のループ(以下、安定化ループという。)を使用して等価剛性および等価減衰定数を算出すると、ダンパー1体あたりの等価剛性は±1/100radの加振で1.1kN/mm、±1/50radの加振で1.0kN/mmとなり、加振振動数1.0Hzで行った同程度の振幅のダンパー単体の試験で確認された等価剛性に比べて大きな差は認められなかった。一方、等価減衰定数は、±1/100radの加振で0.11、±1/50radの加振で0.09とダンパー単体と比べて半分程度まで減少する結果を示した(表2参照)。

図7に加振振動数1.0Hzにおける架構全体の履歴曲線を、図8に振動数ごとおよび目標層間変形角ごとの架構全体の安定化ループの比較を、表3に架構全体の等価剛性および等価減衰定数の算定結果を示す。

架構全体の履歴曲線を見ると、架構全体においても微小変位時のスリップ性状が見られ、±1/150rad、±1/50radの加振における目標変位時の荷重は、ダンパーを設置した試験体Aがすべてを長ダボとした試験体Bに比べて低くなっている。また、振動数を比較した安定化ループを見る

表2 ダンパーの等価剛性および等価減衰定数(加振振動数:1.0Hz)

項目	ダンパー単体試験		架構全体試験における板壁間(ダンパー挿入部)の相対変位	
	±4mm	±6mm	±1/100rad	±1/50rad
等価剛性(kN/mm)	2.65 [1.33]	2.53 [1.27]	3.39 [1.13]	3 [1.00]
等価減衰定数	0.204	0.217	0.114	0.094

(注) 表中のダンパー単体試験は、ダンパー2体1組の試験体について行った試験結果であり、試験体数3体の平均値を示す。なお、[ ]内の数値は、ダンパー1体あたりの値を示す。

と、1.0Hz時に生じた柱-貫接合部の損傷の影響により2.0Hz時のループが乱れているもののそれ以外の安定化ループは概ね一致しており、振動数による履歴曲線の違いはほとんど見られなかった。また、層間変形角ごとの安定化ループを見ると、±1/75radまでの剛性は概ね一致しているが、柱-貫接合部の損傷が生じた±1/50rad以降は剛性が低下している。

安定化ループから算出したダンパーを設置した試験体Aの等価剛性は、振動数による違いはほとんど見られない。また、層間変形角との関係を見ると、±1/600radの微小変位時では剛性が高くなっているが、±1/300radから軸組の損傷が観察された±1/50radまではほとんど差がなく、軸組が損傷するまで層間変形角による剛性の変化も見られなかった。

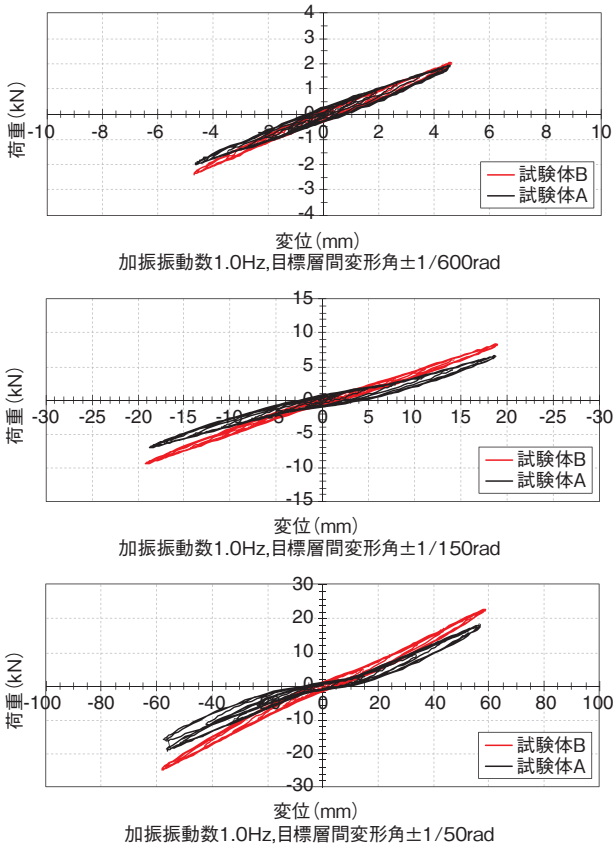


図7 架構全体の履歴曲線

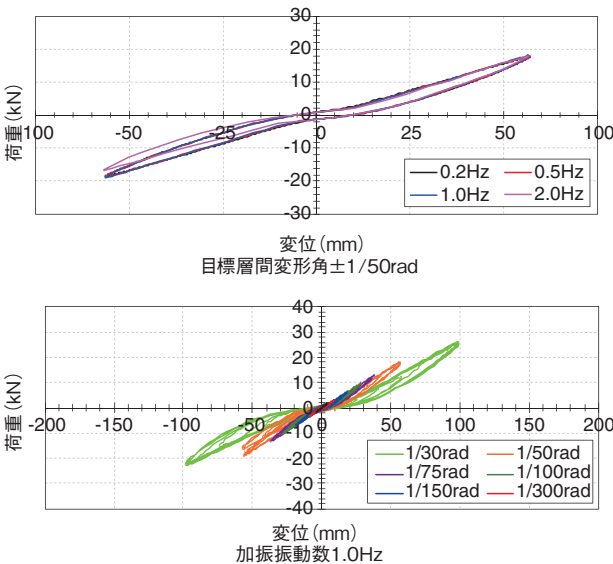


図8 架構全体の安定化ループの比較(試験体A)

一方、等価減衰定数についても、振動数による大きな差異は見られず、層間変形角との関係については、層間変形角が大きくなるにつれて等価減衰定数は低くなる傾向を示した。

また、ダンパーを設置した試験体Aとダボに置き換えた試験体Bの等価剛性と等価減衰定数を比較すると、等価剛性は、ダボに置き換えた試験体の80%程度に低くなるが、等価減衰定数は0.02~0.03程度上昇しており、ダボをダンパーに置き換えたことで一定の減衰性能を有することを確認した。

表3 架構全体の等価剛性および等価減衰定数

層間変形角 (rad)	加振振動数 (Hz)	試験体 A		試験体 B	
		等価剛性 (kN/mm)	等価減衰定数	等価剛性 (kN/mm)	等価減衰定数
1/600	0.2	0.405	0.065	0.451	0.045
	1.0	0.418	0.066	0.473	0.043
	4.0	0.439	0.069	0.488	0.054
1/300	0.2	0.360	0.076	—	—
	1.0	0.367	0.074	—	—
	4.0	0.392	0.074	—	—
1/150	0.2	0.355	0.060	0.457	0.028
	1.0	0.360	0.055	0.467	0.028
	4.0	0.379	0.057	0.476	0.033
1/100	0.2	0.349	0.047	—	—
	1.0	0.359	0.043	—	—
	4.0	0.372	0.043	—	—
1/75	0.2	0.343	0.044	—	—
	1.0	0.351	0.040	—	—
1/50	0.2	0.316	0.049	(0.402)	(0.032)
	1.0	(0.324)	(0.043)	0.404	0.030

## 5. まとめ

ダンパーを設置した小壁の試験体について、実大試験体による動的加力試験を行った。試験の結果、ダンパーを設置した試験体は一定の減衰性能を有していたものの、ダンパー単体で確認した履歴と比べて、エネルギー吸収効果が小さい傾向を示した。今後、詳細に検討する必要がある。

## 謝辞

本報告は、株式会社大林組技術研究所から依頼された試験の結果および依頼者が行った要素実験の結果をまとめたものです。御協力いただきました関係各位に深く感謝致します。

## 参考文献

- 1) 榎本浩之, 山中昌之他: 嵌合部の応力伝達を考慮した板壁工法の開発(その1: 工法概要と使用材料), 日本建築学会大会学術講演梗概集, 構造Ⅲ, pp.91-92, 2011
- 2) 北山宏貴, 榎本浩之他: 板壁内に組み込んだ粘弾性ダンパーの開発(その1: 粘弾性ダンパーの載荷実験), 日本建築学会大会学術講演梗概集, 構造Ⅲ, pp.67-68, 2018
- 3) 足立冬樹, 北山宏貴他: 板壁内に組み込んだ粘弾性ダンパーの開発(その2: 粘弾性ダンパーの実大実験), 日本建築学会大会学術講演梗概集, 構造Ⅲ, pp.69-70, 2018

## author



### 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

<従事する業務>  
構造部材の試験全般

## 外装材の層間変形性能の検証

外装材「セルローズ混入セメント板」の  
面内変形追従性試験

## comment

地震によって生じる水平力により層間変形が建築物に生じると外装材にも強制的な変形を及ぼすこととなる。建築物の主要構造は法令上、中地震時に一定以上の変形が生じないように設計されている。そのため、外装材についても主要構造と同様な変形に対し、安全に追従することが求められる。その安全性を確認する試験方法の一つとしてJIS A 1414-2:2010、建築用パネルの性能試験方法-第2部:力学特性に関する試験(5.9変形追従性試験)がある。

本試験では、JIS A 1414-2:2010、建築用パネルの性能試験方法-第2部:力学特性に関する試験(5.9変形追従性

試験)に準じて、外装材(セルローズ混入セメント板)の面内変形追従性試験を行った。

建築基準法施行令第八十二条の二に地震力によって生じる層間変形角が $1/200\text{rad}$ (地震力による構造耐力上主要な部分の変形によって建築物の部分に著しい損傷が生じるおそれのない場合にあっては $1/120\text{rad}$ )以内であることを確かめなければならないと定められているが、本試験では $1/34\text{rad}$ まで外装材の大きな異常が見られないことから十分な変形性能を有していることがわかった。

## 1. 試験体

試験体の一覧を表1に示す。

## 2. 試験方法

試験実施状況を写真1に、試験体を図1に示す。加力は、試験体を仮想躯体に取付け、 $\pm 1/300$ 、 $\pm 1/200$ 、 $\pm 1/150$ 、 $\pm 1/120$ 、 $\pm 1/100$ 、 $\pm 1/75\text{rad}$ を目標層間変形角として各1回行い、その後、正側で破壊に至るまで行った。

## 3. 試験結果

試験結果の一覧を表2に、層間変位と各部変位の関係を図2に、試験体状況および破壊状況を写真2および写真3に示す。

## 4. 試験の期間、担当者および場所

期 間	平成30年3月29日		
担当者	統括リーダー	上山耕平	
	統括リーダー代理	守屋嘉晃	
	主 任	中里匡陽	
		林 健太(主担当)	
場 所	中央試験所		

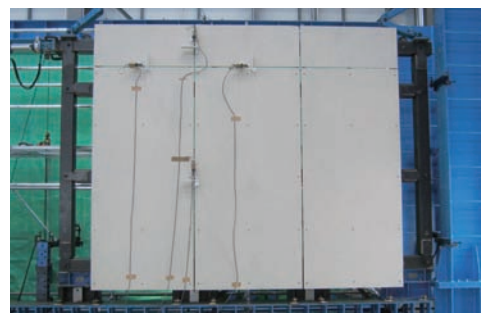


写真1 試験実施状況

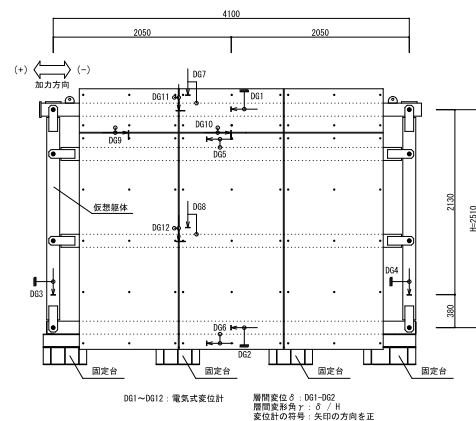


図1 試験体

表1 試験体の一覧

試験体記号	主な構成材 (mm)	主な接合方法 (mm)
T	<ul style="list-style-type: none"> <li>パネル セルロース混入セメント板 寸法：2500×1140及び1200 490×1140及び1200</li> <li>タテ胴縁 寸法：L-40×40、厚さ3、 長さ3000 材質：SS400 (JIS G 3101)</li> <li>ブラケット 寸法：L-50×50、厚さ4、 長さ100 材質：SS400 (JIS G 3101)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>パネル-タテ胴縁 ステンレスリベット (径6.5) 材質：ステンレス FIX用スペーサー (径10.9) 材質：樹脂</li> <li>タテ胴縁-仮想躯体 M8ボルト</li> <li>タテ胴縁-ブラケット M8ボルト (1本使用) 鉄工用ビス (径5、1本使用)</li> </ul>

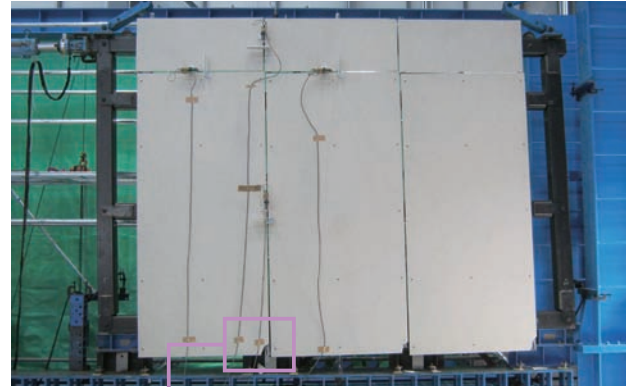


写真2 試験体状況

表2 試験結果一覧

試験体記号	目標層間変形角 (rad)	加力方向	試験体状況及び破壊状況
T	1/300	正	パネル相互の上下ずれ
		負	タテ胴縁-パネルの水平及び上下ずれ パネル隅角部のステンレスリベットのずれ
	1/200	正	上記各進展
		負	
	1/150	正	パネル端部の面外へのずれ
		負	
	1/120	正	上記各進展
		負	
1/100	正	ステンレスリベットの頭傾き	
	負		
1/75	正	上記各進展	
	負		
破壊時 (1/34)	正	パネル端部の割れ	



写真3 破壊状況

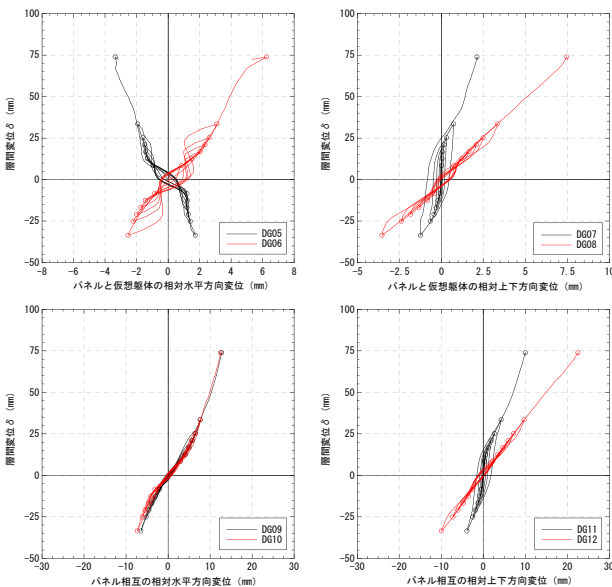


図2 層間変位と各部変位の関係

(発行番号：第17A4334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)。

information

当センター構造グループは、平成29年1月下旬に新構造試験棟を開設し、試験設備の拡充を図りました。新しい試験装置として、主に大型構造物複合加力試験装置および多層構面用水平加力試験装置等を導入し、荷重の大きいRC造の接合部やCLTの各種試験および高さ8m、幅6mまでの面内せん断試験や変形追従性試験も行うことが可能になりました。各種試験をご検討の際は、ご活用いただければ幸いです。

author for comment

林 健太  
Kenta Hayashi

中央試験所 構造グループ  
<従事する業務>  
実大振動試験  
木造壁試験

【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

複層ガラスのガス濃度測定を開始しました

# GC/TCDガスクロマトグラフ

## 1.はじめに

複層ガラスは、複数枚のガラスの間に空気層（中空層）を設けることで断熱性能を高めたガラスです。複層ガラスの断熱性をさらに向上させるために、中空層の気体として、アルゴン、クリプトンなどの希ガスが用いられることがあります。これらの希ガスは空気よりも熱を伝えにくいいため、複層ガラスの断熱性能も中空層に空気を使用した複層ガラスより高くなります。例えば、構成がFL5mm + 中空層6mm + FL5mmの複層ガラスについて、JIS R 3107<sup>1)</sup>に従ってガラス中央部の熱貫流率（断熱性能の指標。値が小さいほど断熱性能が高い。）を計算した場合、中空層の気体が空気では熱貫流率が $3.3W/(m^2 \cdot K)$ ですが、濃度100%のアルゴンでは $3.0W/(m^2 \cdot K)$ に、濃度100%のクリプトンでは $2.7W/(m^2 \cdot K)$ となり、中空層の厚さが同じ構成であっても気体の種類および濃度によって断熱性能が異なります。

アルゴンやクリプトンは無色透明であるため、窓ガラスとして使用しても空気を使用した複層ガラスと眺望性は変わりません。しかしながら、試験を行う上では、目視では中空層の気体が何であるか区別がつかず、気体の濃度が何パーセントで混合されているかも分かりません。また、JIS R 3107<sup>1)</sup>などにおいても、気体の種類や濃度の確認方法は規定されていませんでした。

当センターでは、これまで複層ガラスの中空層の気体が空気以外の場合、気体の混合割合が確認できないために、ISO 10291<sup>2)</sup>を参考にJIS A 1412-1<sup>3)</sup>の保護熱板法装置を用いて試験体（中空層）の熱抵抗を直接測定することで、その性能を報告してまいりました。

複層ガラスの製品規格（JIS R 3209<sup>4)</sup>）が2018年7月に改正され、中空層の気体としてアルゴン、クリプトンなど、空気以外の気体も製品の種類に加わりました。また、複層ガラスの中空層のガス濃度の試験方法も同時に制定されました。

本稿では、複層ガラスの中空層のガス濃度を測定するた

めに新たに導入した、ガスクロマトグラフについて紹介します。

## 2.試験装置

試験装置の主な仕様を表1に、試験装置の外観を写真1に示します。

ガスクロマトグラフは、一般に種々の気体の成分分析に用いられる分析装置です。今回導入したガスクロマトグラフは、主としてJIS R 3224-3<sup>5)</sup>に従って複層ガラスの中空層気体の種類と濃度を測定するための仕様となっており、アルゴンを測定するために、低温制御負荷装置を付属で搭載しています。また、低温制御用のガスには、液化炭酸ガスを用いています。

ガスクロマトグラフに注入する試料ガスは、複層ガラス試験体の中空層から採取し、写真2のように試料注入口から注入します。注入された試料ガスは、キャリアーガス（ヘリウム）の流れに乗ってカラムとよばれる分離管に運

表1 試験装置の仕様

名称	ガスクロマトグラフ GC-2014
カラムオープン	寸 法：幅250mm×高さ360mm×奥行175mm 内 容 量：15.8リットル 温度範囲：-50℃～400℃
検出器	熱伝導度検出器（TCD） 感度：40000mV・ml/mg 最高使用温度：400℃
カラム	Hayasep DB 100/120 mesh 内径3mm ×長さ9m (パックドカラム)
キャリアーガス	ヘリウム
低温制御負荷装置	CRG-2014
低温制御用ガス	液化炭酸ガス
本体寸法	幅400mm×高さ690mm×奥行607mm
ソフトウェア	LabSolutions



写真1 試験装置外観



写真2 試料ガスの注入

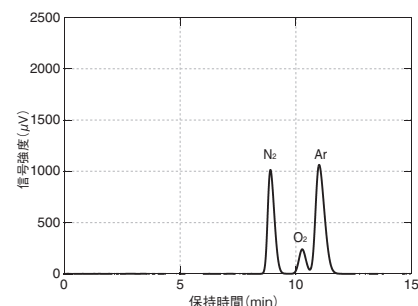


図1 測定結果の例

ばれ、カラムの中で各成分が分離されます。カラムから出てきた成分は、検出器でその量が測定されます。また、測定対象ガス濃度が既知のガス（標準ガス）を測定し、試料ガスの値と比較することで、試料ガスの濃度が算定されます。測定結果の例を図1に示します。図1は、アルゴン約50%、標準空気（窒素+酸素）約50%の試料ガスをカラム温度 $-30^{\circ}\text{C}$ で測定した結果ですが、窒素、酸素、アルゴンの順に、ピークが現れています。ガス濃度は、測定で得られたピーク面積を用い、補正面積百分率法により計算します。

### 3. 中空層の熱抵抗を直接測定する方法

ここで、これまで当センターで試験を行ってきました保護熱板法（GHP法）による熱抵抗の試験方法についても簡単に紹介します。

寸法 $300\text{mm}\times 300\text{mm}$ 、厚さ $50\text{mm}$ 以下の複層ガラス試験体をGHP法試験装置に取り付け、定常状態における測定領域内を流れる熱流量、伝熱面積及び試験体温度差から、試験体中央部の熱抵抗を求めます。また、熱抵抗の測定結果と、室外側および室内側の表面伝達率を用いて、試験体の熱貫流率を算出します。本方法はJIS R 3209<sup>4)</sup>では引用されておきませんが、これまでと同様に、GHP法での熱抵抗の測定も実施しております。

### 4. おわりに

複層ガラスの中空層のガス濃度の試験用に購入したガスクロマトグラフについて紹介いたしました。

今回紹介したガスクロマトグラフのほかに、質量分析器付きガスクロマトグラフ（GC/MS）も当センターに所有しており、建築材料の揮発性有機化合物（VOC）の放散速度の測定も行っております。

これからも、建築材料の断熱性能を試験・評価できる体制を強化しながら、省エネルギーと快適さを両立した居住環境づくりに貢献していく所存です。

試験のご依頼、ご相談等いただければ幸いです。皆様のご利用をお待ちしております。

#### (参考) 気体の物性

アルゴン (Ar)	原子番号18の元素、原子量 $39.948^{\text{a)}$ 。 空気中に約1%(0.933)含まれる <sup>b)</sup> 。 温度 $20^{\circ}\text{C}$ における物性 <sup>c)</sup> 密度： $1.640\text{kg}/\text{m}^3$ 、粘度： $2.228\times 10^{-5}\text{kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$ 、 熱伝導率： $1.734\times 10^{-2}\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 、 比熱： $0.519\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
クリプトン (Kr)	原子番号36の元素、原子量 $83.798^{\text{a)}$ 。 大気中に $1.0\times 10^{-4}\%$ vol含まれる <sup>b)</sup> 。 温度 $20^{\circ}\text{C}$ における物性 <sup>c)</sup> 密度： $3.430\text{kg}/\text{m}^3$ 、粘度： $2.470\times 10^{-5}\text{kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$ 、 熱伝導率： $0.926\times 10^{-2}\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 、 比熱： $0.245\times 10^3\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$

a) 理化学年表H28年版、丸善出版株式会社、P381

b) 13700の化学商品、化学工業日報社、p243、p254

c) JIS R 3107:1998付表2より

#### 引用規格

- 1) JIS R 3107:1998, 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
- 2) ISO 10291: Glass in building -- Determination of steady-state U values (thermal transmittance) of multiple glazing -- Guarded hot plate method
- 3) JIS A 1412-1:2016, 熱絶縁材の熱抵抗及び熱伝導率の測定方法—第1部:保護熱板法(GHP法)
- 4) JIS R 3209:2018, 複層ガラス
- 5) JIS R 3224-3:2018, 建築用ガラス—複層ガラス—第3部:ガス濃度及びガス漏えい性試験方法

#### author

#### 松原知子

Tomoko Matsubara

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、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

## 体育館を支える下地構成材のJIS改正

JIS A 6519(体育館用鋼製  
床下地構成材)の改正について

## 1. はじめに

JIS A 6519 (体育館用鋼製床下地構成材)は、一般体育館、柔道場、剣道場および柔剣道場などに使用される床パネルや支持脚、大引、根太などの、主に鋼製〔一部の部材(ボルト・ナット等)においては樹脂製でも可〕の主要部材で構成された床下地構成材(以下、構成材という。)について規定した製品規格である。

JIS A 6519では、構成材の種類および記号、品質、構造、形状・寸法及び許容差、材料、試験方法などが網羅的に規定されており、JISマーク認証の対象規格としての要件を備えたものとなっている。

JIS A 6519は、1985年に制定され、数回の改正が行われた。今回、JISの5年見直し作業を経て2016年度に(一財)日本規格協会のJIS原案作成公募制度を通じて改正原案作成委員会(以下、委員会という。)を設置し改正原案の作成を行った。

## 2. 改正の趣旨

JIS A 6519では、構成材の一部部材(ボルト・ナット等)については樹脂製の部材を用いることも可能となっており、樹脂に関する試験方法(引張強さ、引張破断伸び等)を引用している。JIS A 6519の2004年版では、JIS K 7113(プラスチックの引張試験方法)が引用されていたが、幾多の改廃が行われ最終的にJIS K 7161-1(プラスチック—引張特性の求め方—第1部:通則)に移行された。JIS K 7161-1では、試験速度は、“試験する材料の規格に従って設定すること”と規定されているため、各材料に応じて試験を実施することが必要となった。流通している製品はポリアミド系樹脂が使用されており、当該樹脂については、JIS K 6920-2[プラスチック—ポリアミド(PA)成形用及び押出用材料—第2部:試験片の作製方法及び特性の求め方]が規定されている。この規格には、引張試験の試験速度は“50mm/min”と規定されており、旧来の規格では“5mm/min”としていた速度とはまったく異なったものと

なっている(旧来の5mm/minによる試験はASTM法と呼ばれ、50mm/minによる試験はISO法と呼ばれている)。

一般に、載荷速度が速くなると破断に至るまでの伸び率が小さくなるため、ISO法に基づく試験速度(50mm/min)では、ASTM法に基づく試験速度(5mm/min)に基づき規定された現行の引張破断伸びの性能値(50%以上)を満たさない可能性が高いことが懸念された。

今回の改正では、引張破断伸びの性能値を、ISO法に基づく試験速度(50mm/min)による性能値に変更することを主な目的とし改正原案の作成を行った。

## 3. 主な改正点

## 3.1 引張破断伸び

見直しを行うに当たって、まずメーカーに対し調査を実施した。図1は、規格値を定める際に樹脂原料メーカー内で実施された試験データである(以下、メーカー規格値元データと呼ぶ)。樹脂メーカーは、ASTM法とISO法の2種類の引張速度で、引張破断伸びの測定を行った。試験片の状態調節は乾燥状態である。

図1において、回帰式を求めたところ、ASTM法による引張破断伸び50%をISO法に換算すると、12.5%程度になることが予測された。しかし、引張破断伸び50%近傍のデータの数が少なく、確度を高めるために当該近傍データが必要になると考えられたことから、委員会にて改めて引張試験を実施した。

引張試験では、次のような条件の試験片を用意した。

- 試験片(樹脂)の種類数:4種類(グレードによる区別として設定)
- 試験片数:同一種類に対して6体(合計24体)
- 試験片の形状:1A形ダンベル片(インジェクション成形品)
- 試験片の状態調節:乾燥状態

引張試験を実施した結果、伸びおよび破断が標線間内で生じない試験片が多かったため、引張破断伸びは、引張り破壊呼びひずみとして検討した。図2は、今回の引張試験



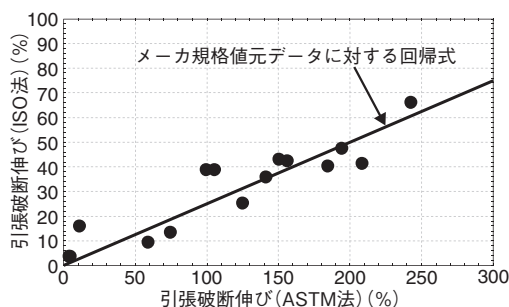


図1 メーカー規格値元データによるASTM法とISO法の引張破断伸びの関係

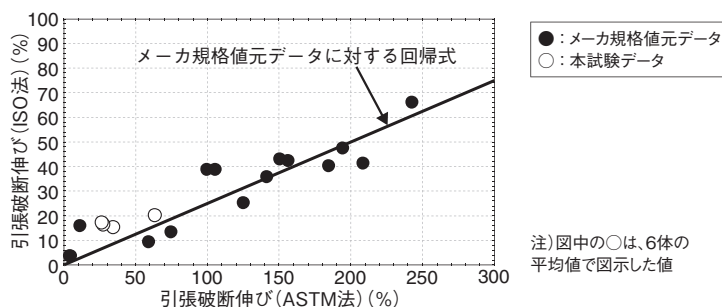


図2 メーカー規格値元データと本試験データの比較

の結果から6体の平均値を求めその平均値を図1に上書きしたものである。

図2を見ると、メーカー規格値元データから得られた回帰式は、本試験データの下限值側にあり、本試験データを基に換算値を規定する場合は、12.5%より大きな値を適用する必要があると考えられる。本試験データのみで回帰式を求めることは難しいが、平均値が17.5%で標準偏差が2.1%であることや、安全側の評価を考えるとASTM法による50%の性能値をISO法に換算する際には17.5%を採用することが妥当と考えられた。

そのため、引張破断伸び50%の性能値は、17.5%に変更した。

### 3.2 耐久性試験

JIS A 6519:2013においては、塩水噴霧試験や亜鉛の付着量試験といった防錆に関する試験(耐久性試験)を実施することが求められている。しかし、本文中では塩水噴霧試験および亜鉛の付着量試験の両方を行うことが求められているようにも読み取れるため、文章表現の見直しを行い、規定内容の明確化を図った。

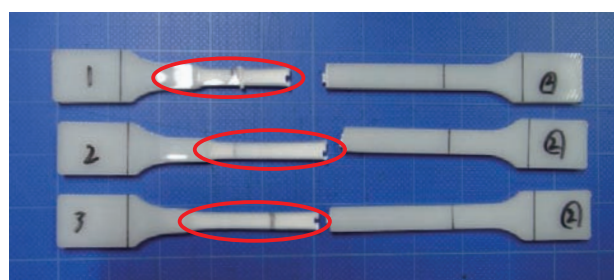
また、耐久性試験に関する文章表現の見直しと並行し、要求されている品質に関する表記についても明確化を図った。

### 3.3 伸びに関する定義の見直し(引張破断伸び)

今回の改正原案作成に伴い実施した引張試験において、検討対象としたポリアミド樹脂は、ネッキングが多く発生し、試験片が均一に変形しない場合が多い素材であることが確認された。図3に、測定した試験片の一部を示す。

JIS A 6519:2013における“引張破断伸び”は、JIS K 7161-1が定義する“引張破壊ひずみ”を示していると考えられた。しかし、“ひずみ”は、JIS K 7161-1において、“試験片の変形が、標線間で、均一に起こっている場合に限り、正確で役に立つものになる”と定義されている。そのため、試験の結果を鑑みると、“引張破断伸び(≒引張破壊ひずみ)”を測定することは適切でないと考えられた。

JIS K 7161-1では、ネッキングが発生する試験片について



※丸囲み部分:ネッキング発生箇所

図3 引張試験後の試験片(一部)

で“呼びひずみ”での測定を推奨しており、“呼びひずみ”または“引張破壊呼びひずみ”は、つかみ具の変位量またはクロスヘッドの変位量から求められるため、伸びた場所が標線外であっても測定対象に含まれる。

そのため、従来“引張破断伸び”と規定していた性能項目は、“引張破壊呼びひずみ”へと、定義の見直しを行った。

## 4. おわりに

高齢社会を迎え、病気予防や健康維持の観点からスポーツなどの運動習慣の重要性がより認知されるようになり、また、2020年に日本で開催されるオリンピック、パラリンピックの影響によりスポーツ人口の増加が見込まれている。今後は、JIS A 6519が今まで以上に重要性が高まると考えられる。本規格が、国民の健康促進およびスポーツの発展に陰ながら寄与できれば幸いである。

## author



### 村石幸二郎

Koujiro Muraishi

経営企画部 調査研究課

<従事する業務>

調査研究事業、標準化事業

# 「コンクリートテクノプラザ2018」の出展報告

[経営企画部]

business report 2018

## 1.はじめに

2018年7月4日(水)から7月6日(金)までの3日間、神戸ファッションマート(兵庫県神戸市東灘区)において、公益社団法人日本コンクリート工学会主催の「コンクリート工学年次大会2018」が開催されました。また、大会期間中は同会場内にて、展示会「コンクリートテクノプラザ2018」が開催され、当センターも昨年に引き続き展示ブースを出展いたしました。ここでは、展示会の内容について概要を報告いたします。

## 2.出展概要

コンクリートテクノプラザは、総合建設業、セメント・同製品製造業、混和剤メーカー、試験機器メーカーなど、コンクリートに係るさまざまな企業がブースを出展し、最新技術、製品、機器などの紹介を行う場となっております。出展企業数は84社、来場者数は述べ約9,700人に及びました(大会事務局の発表による)。

### 【コンクリートテクノプラザ2018】

会 期：2018年7月4日(水)～6日(金)

会 場：神戸ファッションマート 1階

「アトリウムプラザ」

今回の出展では「幅広い試験・認証ニーズに総合力で対応 — 進化するJTCCM —」を主たるテーマとし、第三者試験・証明機関として、試験・認証・評価業務などをおとした建築物・土木構造物に使用される材料・部材などに対する「信頼をプラス」させる役割について説明させていただきました。関西地区では初めての出展とあり、コンクリートに関わる試験・認証・評価業務を中心に、中央試験所動風圧試験棟に設置されている大型送風散水試験装置、構造試験棟に設置されている大型構造物複合加力試験装置

(昨年1月より稼働)など主要な装置につきまして、LEDパネルにて展示を行い、ブース来場者に試験装置の概要や特徴などについて精力的に紹介させていただきました。

展示ブースでは(写真1)、前述のLEDパネルのほかに全体事業、工事材料試験所、西日本試験所および中央試験所などのパネルを掲載するとともに、各事業所のパンフレット、リーフレットなどを用いた業務紹介を行い、さらに、新たに作成した中央試験所の紹介映像を大型モニターにて放映いたしました。また、当センターに対するご意見、ご要望をお伺いするアンケートにご協力いただいた皆様には、大型送風散水装置をイメージした小型卓上扇風機をお配りさせていただき、ご高評を賜りました。

また、開催期間中に特設会場で行われた技術セッションでは、「お客様の要望にお応えする第三者試験機関の取組み」というテーマにて参加させて頂き、試験・認証・評価と多岐にわたる業務内容について多くの方に聴講いただき、盛況に終わりました(写真2)。

## 3.おわりに

開催期間中は悪天候や交通機関の乱れにも関わらず、当センターブースへ約260名のお客様にご来場いただきました。多くのお客様から当センターで行っている試験・認証・評価などについて、ご意見・ご要望を賜りました。掲載しました内容については、今後、業務に取り込めるよう各種業務のサービス向上に努めてまいります。

当センターの業務内容について、ご不明な点などがありましたら、お気軽にご相談・お問い合わせください。

author

白岩昌幸

Masayuki Shiraiwa

経営企画部 経営戦略課 兼 企画課 課長



写真1 展示ブースの様子



写真2 技術セッションにおける中央試験所 環境グループ 萩原統括リーダーによる講演の様子

# 2018年度運営協議会開催報告

[経営企画部]

business report 2018

去る7月20日(金)、当センター日本橋コアビルオフィスにおいて、2018年度建材試験センター運営協議会を開催しました。運営協議会では、日頃からご支援・ご協力いただいている関係団体の皆様に対して、当センターの業務状況の報告、関連情報の提供、意見交換などを行っております。

2012年度から毎年1回開催しており、7回目となる今回は、28団体もの関係者の皆様にご出席いただきました。当日は、当センター 福水健文 理事長からの開会挨拶のうち、松本 浩 事務局長から、建材試験センターの現状および発展計画2018の概要について説明いたしました。その後、経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 省エネルギー課 課長補佐の田中宏和 様より「ZEHおよび次世代建材の普及に向けて」と題し、住宅分野に係るエネルギーミックス達成に向けた重要施策の一つ

であるZEH(ネット・ゼロ・エネルギーハウス)についてご講演いただきました。講演後は同課 民生対策係長の山名大 様にもご参加いただき、質疑応答が行われました。

また、その後に行われた意見交換会では、参加された皆様と活発な意見・情報交換が行われ、大変有意義な会合となりました。

当センターでは、今後も関係団体との交流などを定期的に行い、事業や取り組みについて情報を発信してまいります。

author

長坂慶子

Keiko Nagasaka

経営企画部 企画課 課長代理



福水健文 理事長による開会挨拶



松本 浩 事務局長による事業報告



経済産業省 資源エネルギー庁 田中宏和 様による講演の様子



講演後の質疑応答の様子

# 各種建築部品・**変遷**

連載 構法の

vol.7

## 「わが国における初期のシステム天井構法」

東京理科大学 名誉教授 真鍋恒博

この連載では、各種建築材料・構法の変遷について述べているが、今回は主として事務所建築で使用されるシステム天井構法を対象とする。既往の連載と同様に、文献・雑誌・カタログなどからシステム天井構法に関係のある記事を収集し、関連企業・団体(31団体)に対して製品の変遷やその要因等に関するアンケートやヒアリング調査を行った結果の抜粋である。対象とする時代範囲は、筆者が研究室で調査を実施した時期の関係から、前回までと同様に、概ね20世紀末頃までとする。

### 第8章 システム天井構法

#### 8.1 「システム天井構法」とは

一般的に「システム天井」とは、天井に取り付けられる設備機器を集約配置し、設備と天井の取合いを単純化することで、施工段階で天井工事と設備工事の錯綜を避けるようにした構法・工法の事を言う。ただしシステム天井に類するものの種類は多様であり、様々なものが有り得る。したがって本稿では、具体的に「システム天井」と命名されたものに限らず、吊り天井の内、主として生産性、特に現場における施工性を考慮して、工業化(部品化・プレファブ化)された天井の構法全般を対象とするものとし、以下ではこれらの総称として「システム天井構法」と呼ぶ。

#### 8.2 システム天井構法の登場以前

##### 1) 軽量鉄骨下地

従来、事務所建築の天井は、木製下地に面材を取り付けるか、または直天井であった。1924(大正13)年、日進製作所(後の日進ラス工業、製造を担当)と奥村重兵衛商店(後のオクジュ、施工・営業を担当)が共同で、アメリ

カからの技術導入によって屋根・壁下地用のリラス・メタルラスを国産化したのが、新しい天井構法の始まりで、売れ行きは順調であった。

1927(昭和2)年には、日進製作所が前年に開発した「日進式軽量鉄骨」を利用して、国内初の湿式天井用の軽量鉄骨下地「日進式天井下地」を開発した(図8-1)。これは下地の爪を折り曲げてラスを野縁に取付け、そのラスにモルタルやプラスターを塗る湿式天井であった。大阪瓦斯ビルや国会議事堂(ともに1932/昭和7年)などの著名建築物を中心に用いられた。これを奥村重兵衛商店が販売し、軽鉄天井・間仕切工事の設計・施工一貫体制を作った。

### 天井と切仕間

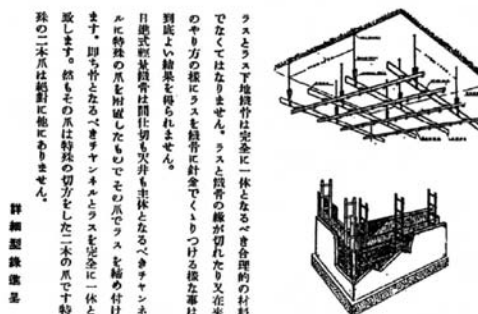


図8-1 日進式天井下地

チャンネルとラスの完全な一体化を目指した、湿式間仕切・天井用の下地材(1927/昭和2年)

##### 2) 乾式構法用軽量鉄骨下地の登場

その後しばらくは湿式天井の時代が続き、戦後の1948(昭和23)年頃から昭和30年代にかけて、メタルラスを使った湿式構法が最盛期となった。しかし1955(昭和30)年頃になると、乾式構法のボード天井材が登場し、同年、ボードを軽量鉄骨下地にリング釘(らせん釘)で取り付ける乾式天井構法「NSS型天井」が開発された(図8-2)。

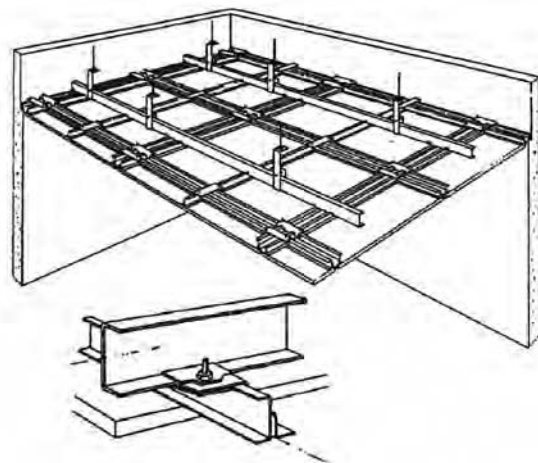


図8-2 乾式構法による初の天井下地・NSS型

昭和30(1955)年ごろ奥村重兵衛商店が発売した製品。建物の洋風化が進み、仕上げ材の軽量化とともに乾式構法へ移行した。

下地には、木製下地と同様に天井パネルを釘打ちで施工できるように、ロールフォーミング成型したスチールの部材をスポット溶接で形成したものが開発されたが、初期には溶接技術が未熟なため釘の打ち込みで溶接箇所が外れる事が多かったと言われる。この乾式仕上げによって従前の湿式よりも軽量化されたが、下地軽量鉄骨の板厚は湿式天井用の0.8mmがそのまま採用されていた。

### 3) システム天井の「元祖」

1955（昭和30）年ごろ日東紡績が、アメリカからの技術導入で岩綿吸音板（300×600mm）を生産し、それを使った乾式天井下地構法を奥村重兵衛と共同で開発した。これは下地に釘打ちではなく、溝切加工した岩綿吸音板をHバーに載せる方式であり、後のシステム天井の元祖とも言うべき構法であった。しかし当時の岩綿吸音板は伸縮が大きく、隙間が出来る問題があったため、この構法は試作に留まり、石膏ボード下地に岩綿吸音板を化粧材として上張りする「捨て貼り構法」に移行した。

### 4) その他の改良・開発

1960（昭和35）～1965年頃には、吊り天井の支持材が木軸から吊りボルトに移行した。また1961（昭和36）年頃には乳白色プラスチック板を使った光天井が登場している。

1962（昭和37）～1963年頃には軽量鉄骨下地に金属板（アルミが主体）を取り付ける天井が登場した。1964（昭和39）年に施行された内装制限や、不燃化・軽量化の要求によって、従来の吸音テックス天井が徐々に姿を消し、乾式軽鉄下地天井が主流になった。この頃からシステム天井の導入が次第に進んで行く。

## 8.3 システム天井構法の登場

### 1) 初めてのシステム天井構法

1965（昭和40）年頃、国内で初めてシステム天井構法が開発・販売された。この天井構法にはアルミの押出型材のTバーが用いられ、形式にはライン方式とクロス方式があった。システム天井構法は建物の高層化を予想して開発されたものであり、システム天井構法を導入することによって施工期間の短縮、廃材処理の手間の省力化、重量の軽減、設備機器の集約を可能にすることを目的としたものであった。

日本で最初にシステム天井構法が採用された建物は、神奈川県大井町の第一生命ビル（1967/昭和42年竣工）とされている。この天井は金属のバー材を表面に露出させないためにHバーを使用したモノコンシールド構法であり、仕上げの天井パネルには実（さね）加工を施した岩綿吸音板が使われた。

これらの構法に用いられたバー材は、当初はアルミ押出し型材であったが、後にロールフォーミング成型のスチール部材に移行した。

### 2) 霞が関三井ビルのシステム天井構法

1967（昭和42）年には霞が関三井ビルにおいて、設備機

器を仕上げ材よりも先付けする「設備機器先付け工法」（図8-3）が採用された。これは、ボルトではなく番線で下地を吊った、ライン方式・モノコンシールド構法であった。前述のように、日本初のシステム天井構法が採用された建築は第一生命ビルとされているが、当時この事実は広くは認知されていなかった。一方、霞が関三井ビルは初の超高層ビルとして大々的に脚光を浴び（映画にもなり）、そのシステム天井構法も注目を集めたため、これが我が国におけるシステム天井構法の第一号とされることも多い。



図8-3 設備機器先付け工法

霞が関三井ビル（1967/昭和42年）では、天井仕上の施工に先立って設備工事を行うことで、施工の合理化が図られた。ただしこの頃は、天井下地は番線で吊られていた。

### 3) 世界貿易センタービルの本格的なシステム天井構法

1970（昭和45）年2月に竣工した浜松町の世界貿易センタービルにおいて、セミコンシールドタイプのシステム天井構法が採用された。ここで用いられた吹出口は、アルミ押出し型材の二本のTバーの間に空調吹出口を設けるものであり、設備機器の集約化が進んだ（図8-4）。これが、現在のシステム天井の事実上の始まりであった。

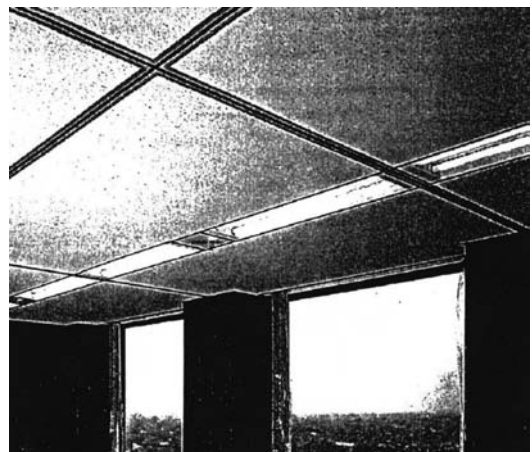


図8-4 世界貿易センタービルのシステム天井

スリットから空気を吹き出すスマートなラインディフューザーの登場は、空調吹出口のイメージを変えたと言って良い。

#### 4) 吊り番線の衰退

霞が関三井ビルや世界貿易センタービルでは、躯体と天井の野縁受けの接合には番線が使われており、帝国ホテル(1970/昭和45年竣工)、京王プラザホテル(1971/昭和46年竣工)などにも採用例がある。しかし、吊り番線は高さの正確な調節が難しいため、仕上げ全般に高い精度が要求される我が国ではあまり普及せず、その後は吊りボルトが主流となった。

### 8.4 システム天井構法の規格化と普及

#### 1) システム天井の普及

昭和40年代の後半になると、規格化されたシステム天井がメーカー各社で開発された。1970(昭和45)年に、天井仕上げ材と設備を一体化したパネル方式のシステム天井構法が登場し、主に機能性の高いビルに用いられた。照明器具などの設備機器を必要に応じて組み込む事が可能であり、工期の短縮を図ったものであったが、コストや施工性などの問題もあって、1975(昭和50)年頃には製造中止となった(図8-5)。



図8-5 パネル方式のシステム天井構法

天井仕上げ材と設備を一体化したパネル方式のシステム天井構法(松下電工「ワンパネル」、1970/昭和45)。コストや施工性などの問題から1975(昭和50)年頃には製造中止になった。

1974(昭和49)年以降、高度経済成長期の建築ラッシュでは、施工業者不足のため施工の合理化が一層求められ、超高層ビルに限らず中小規模のビルでもシステム天井構法が用いられるようになった。システム天井構法の需要増大で、様々な業種がシステム天井の分野に参入した。メーカー各社はそれぞれの主力製品に合わせてモジュール寸法を決定した。例えば、クロス方式のモジュール寸法については、照明器具メーカーは蛍光灯の長さに合わせ、建材メーカーは三六(さぶろく)板のように従来の建築寸法に合わせ、空調機器メーカーは空調機器の大きさを基本にするなど、それぞれ寸法を決定している状態であった。

#### 2) システム天井構法の多様化

1975(昭和50)年頃、国の出先機関の中小規模庁舎を合理的に建設することを目的とし、そこで使用する建築部材

の全てを標準化するシステムズビルディング「GODシステム」(建設省主体、中小規模庁舎向け)と、同様の目的で学校建築の部材全てを標準化する「GSKシステム」(文部省主体、学校施設向け)の開発が行なわれた。設計・施工の時間短縮と、現場管理やメンテナンスが容易という理由から、クロス方式・エクスポーズド(下地材に天井板を載せるために下地材が見える)タイプのシステム天井構法が採用された(図8-6)。基本モジュールは600×1800mmだが、600×1200mm、600×600mmへの展開も可能であった。1979(昭和54)から1982(昭和57)年頃に幾つかの採用例があった。

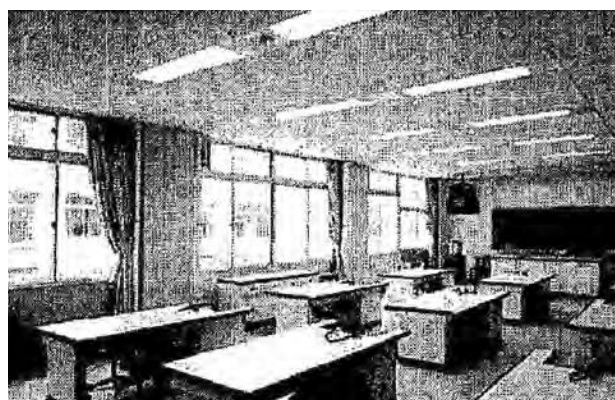


図8-6 学校建築に採用されたシステム天井構法

GODシステムとGSKシステムによって「システムズビルディング」なる概念が我が国にも定着した。

1976(昭和51)年10月に三井物産ビル(大手町)が竣工した。このビルの天井では、スプリンクラーと空調吹出口をモジュール中央に配列することで、一モジュール内の設備ライン一列に全機器がおさまってシステムが単純化されていた。長手方向が2900mmの長尺天井板を使うことで施工性が向上し、またTバーの省略によって意匠的にも改善された。照明器具自体を水平軸回転による開閉式として天井点検口を兼ねる工夫も特徴的であった。



図8-7 クロス方式のシステム天井構法

松下電工の「グラスコファ」。1978(昭和53)年発売の「コファータイプシリーズ」カタログから。なお「コファ」は「格間」(格縁で仕切られた部分)のこと。

1978（昭和53）年頃には、グラスウールを素材とした立体的な造形の天井材と、それに対応した専用の照明器具が発売された。グラスウールの天井材は軽量のため大判でも垂れが少いため、クロス方式のシステム天井構法に用いられた（図8-7）。

### 3) システム天井構法の耐震性の見直し

1978（昭和53）年の宮城沖地震では、ライン方式のシステム天井の問題点が明らかになった。すなわち、壁に接する回り縁に於いて天井パネルの掛かり代不足のためパネルが脱落したり、質量等の違いから揺れ方が部材毎に異なるため照明器具が脱落するなどの被害があった（図8-8）。

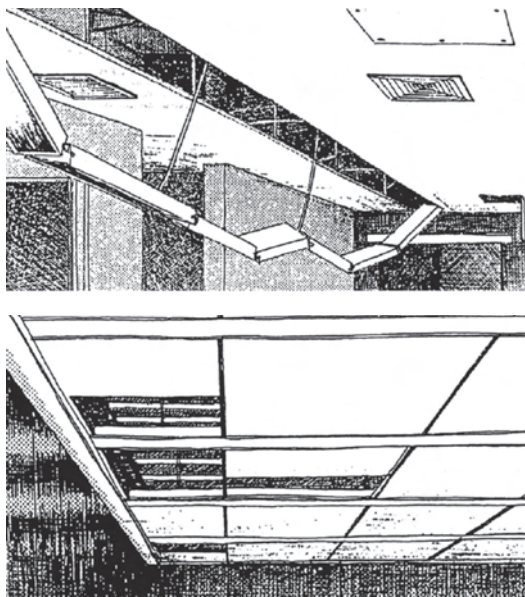


図8-8 地震によるシステム天井構法の被害例

フレームに載せた構造の天井パネルや設備機器に、ずれ・外れが見られた。

その対策として、下地を補強するブレース材の取付けなどの非構造部材の耐震設計指針が日本建築学会より発表されたが、内容はまだ具体的なものではなかった。システム天井構法の耐震性に関する具体的な基準・指針については、1995（平成7）年の阪神・淡路大震災以降、メーカー各社や団体が自主的な基準等を設定し、施工要領書などに組み込むようになった。

### 4) インテリジェントビル化とその後

1986（昭和61）年頃になると、インテリジェントビルが登場し、ビル全体のO A化が進んだ。システム天井構法においては、主流がライン方式からクロス方式に移行し、天井板や設備機器（照明器具・空調機器など）をグリッド単位で取り付けることが可能になった。

1995（平成7）年頃には、下地材と表面に露出するパー材を一体化した構法が開発された。用途や目的に応じて天井パネルや照明器具などの選定が自由であり、パーティションは天井工事の終了後にグリッド間の目地部を利用して取り付けることが可能であった。

環境問題が意識されるようになると、天井材でも石膏

ボードやロックウール天井板の分別回収が行われるようになった。また、外資系企業のニーズなどから、構法の主流がグリッド方式（クロス方式の寸法が小さいもの）に移行し（図8-9）、それに伴って設備機器はより高機能なものへ、また仕上げ材はより多様なものへと変化した。こうしてシステム天井は広く普及するに至った。



図8-9 グリッド方式のシステム天井の例

正方形を4分割した直角三角形パネルを使ったシステム天井（アーバンネット大手町ビル、1990/平成2年）

## 8.5 まとめ

我が国におけるシステム天井構法は、超高層ビルの出現と同時期に登場した。防災面の強化や設備の多様化の要求や、資材・人件費の高騰による建築費増加によって、在来構法とは異なる観点から考える必要性が生じた。我が国初の超高層ビル・霞が関三井ビルの設備機器先付け工法に始まり、世界貿易センタービルにおける本格的なシステム天井構法へと発展した。従来の二重天井と大きく異なる点は、設備機器の取付けが天井仕上げ材の取付けに先行して行われることであり、この事が在来構法に見られた様々な問題を解決し、大幅な省力化と工期短縮をもたらした。

### 第8章の参考文献

「我が国におけるシステム天井構法の変遷」日本建築学会論文集、「我が国における乾式天井構法の変遷」東京理科大学修士論文（大元康司）、ほか。元資料が既に手許に無いため、図版が不鮮明な点をご容赦いただきたい。

### profile



#### 真鋼恒博

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）。

## タイル編

工学院大学 教授 田村雅紀

### 1 はじめに

タイルとはラテン語のテグラ (tegula) を語源とした用語で「覆う」、「被せる」といった意味を持つ。国内では、1922年東京にて、第一次大戦後の社会の平和と発展に向けて開催された平和記念東京博覧会の際、様々な呼び方がされていたものが「タイル」として統一された。その後、100年に及ぶ歴史を経て、日本の多様な気象においても劣化や変色がなく、酸やアルカリなどの化学的作用や、火熱・磨耗への物理的作用に抵抗し、建物を覆い、守り、彩りを与える役割を果たしてきた。このように建物の外皮を「仕上げる」というタイルの普遍的な機能について概説をする。

### 2 タイルの歴史

B.C.3500年頃に、今日の施釉タイルと同様の構成をしたタイルがエジプトで作られて以来、後世に技術が継承されている。国内では、初めてタイルが登場するのは飛鳥時代であり、仏教伝来の後、瓦の製造を端緒に、寺院建築等に

屋根瓦、腰瓦、敷瓦として使用された。その後は、明治時代の文明開化に伴う都市形成と鉄筋コンクリート建築物への使用が好機となり、現在の多様な形でのタイルの普及・展開に繋がっている。

### 3 タイルの種類

国内におけるタイルの公的規格は、1929年に日本標準規格 (JIS) が制定され、1957年に JIS A 5209 タイルが制定された。その後、ISOの国際規格への整合化の影響を受け、2014年に JIS A 5209 セラミックタイルへと改正されている。

表2にタイルの種類を示す。吸水率、成形方法、うわぐすりの有無により種類が分かれており、屋内外の壁・床など幅広い部位の仕上げ材として使用される。なお、屋外用タイルに関しては、耐候性に優れることが求められ、吸水率が低いⅠ類 (磁器質に相当) あるいは十分に焼き締めたⅡ類 (せつ器質に相当) のものが使用される。

### 4 タイルの品質

表3に主なタイルの品質を示す。仕上げ材であるタイルの品質に関しては、製造工場で適切な品質管理を経た後に、実際に製品として建物に使用され、一定期間を経た後においても、内外装の保護材としての要求性能を満たし、長期に渡り建物の健全性を保持することが求められる。換言すれば、製造者における「ゆりかごからゲートまで」の段階から、使用者を意識した「ゆりかごから墓場まで」の

表1 タイルの歴史

年代	内容
B.C.3500年頃	エジプトで施釉タイルが発見される
6世紀	イスラムでモスク・宗教建築に施釉タイル・モザイクタイルが使用される
1863年	長崎グラバー邸にイギリスからの輸入タイルが使用される
1908年	乾式成形法による硬質陶器質タイルが製造される
1922年	国内で多様な名称が「タイル」に統一される (敷瓦、腰瓦、壁瓦等)

表2 タイルの種類

記号	吸水率*	成形方法	うわぐすりの有無
Ⅰ類	3.0%以下	押出し成形 (A) プレス成形 (B)	施ゆう 無ゆう
Ⅱ類	10.0%以下		
Ⅲ類	50.0%以下		

表3 主なタイルの品質

品質項目	主な条件
外観	個々のタイルの欠損、タイル相互間の色調・光沢など
形状	定形タイル・不定形タイルにおける平物・役物の形状など
寸法	長さ、幅、厚さ、ばち、反り、直角性、役物角度
裏あし	張付け材による区別 (セメント系、有機系)、裏あし形状 (あり状)、裏あし高さ (0.5~3.5mm) など
吸水率	Ⅰ類: 3.0%以下、Ⅱ類: 10.0%以下、Ⅲ類: 50.0%以下
曲げ破壊荷重	使用部位 (屋内壁、屋内床・浴室床、屋外壁、屋外床) ごとに定める荷重値 (N)
耐久性・使用性	耐摩耗値、耐熱衝撃性、耐貫入性、耐凍害性、耐薬品性、耐滑り性ほか



ライフサイクル全体におけるタイルの安全・安心な使用状態を確保することが作り手に求められており、タイルの外観にはじまり、最終的にはタイル壁面の耐久性や使用性に関わる幅広い品質への要求を踏まえる必要がある。

例えば、建物の平面部分に使用する「平物」のタイルの標準的な寸法については、50角（実寸：45×45mm）、100角（実寸：97.7×97.7mm）、小口平（実寸：108×60mm）、二丁掛（227×60mm）等があり、建物コーナー部などには「役物」タイルが使用される（図1参照）。また、建物の「屋内部」に使用されるタイルは、「屋外部」と比べると施工・使用の条件が良く、また近距離で見られることから寸法精度の高いものが要求される。「屋内床」に使用されるタイルは、耐候性の他、すべり抵抗性、耐摩耗性、耐衝撃性に優れる必要がある。そして、「施釉タイル」の場合、汚れにくく清掃がしやすいために、住宅や店舗の床に用いられ、「無釉タイル」の場合、すべり抵抗性が高く、磨耗しても色の変化が少ないため、公共施設や公園などに使用される。

## 5 タイルの製造方法

図2～4にタイルの製造工程を示す。タイルは粘土を主原料に、長石、陶石などが配合されている。これらの材料を用い、「押し出し成形(A)」では、練り土を製造し、その含

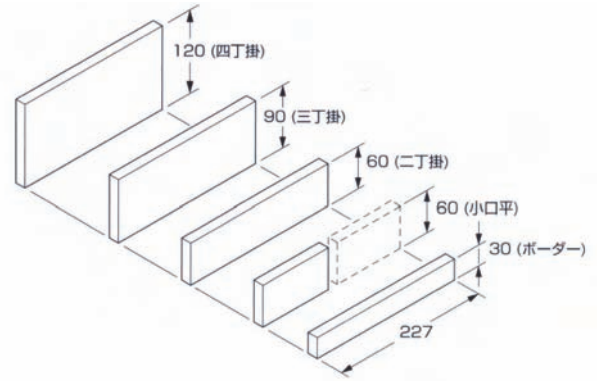


図1 平物外装タイルの形状と寸法（（一社）全国タイル業協会）

水率を20～25%に調整し、裏足同士に切れ目の入った2枚のタイルを1対で成形し、焼成後にこの1対のタイルを割裂して2枚のタイルを製造する。その表面や形状には素材感と柔らかみを感じられるものとなる。

「プレス成形(B)」では、含水率7～9%に乾燥させた粉末原料である杯土を高圧プレスにより固化成形し、施釉後に本焼成を行う。粘土の素地表面はガラス質被膜が形成されるため、焼成後の表面は吸水防止され、硬さや正確さを感じられるものとなる。

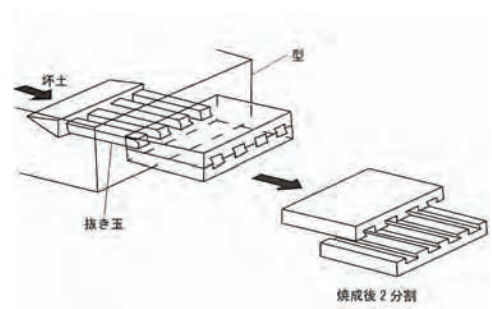
また、タイルのテクスチャーについて、上記の成形方法



a) 混練りの様子



b) 押し出し成形とピアノ線切断



c) 押し出し成形の原理

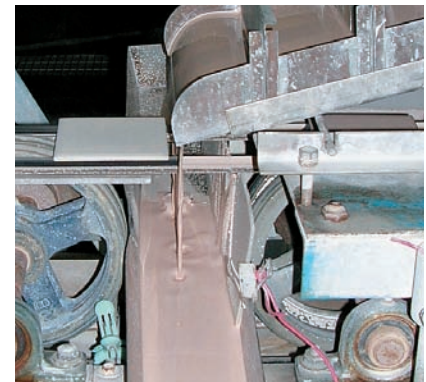
図2 タイルの製造工程（押し出し成形(A)）



a) プレス成形の金型



b) プレスされた杯土



c) タイルへの施釉処理

図3 タイルの製造工程（プレス成形(B)）



a) トンネル窯での焼成処理



b) 裏足部での切断処理



c) 釉薬による保護層



d) ユニットタイル仕上げ

図4 タイル製造工程 (焼成～梱包)

や釉薬の有無以外に「酸化焼成」、「還元焼成」などにより変化が与えられる。「酸化焼成」は、酸素を十分に供給した炎で焼き上げ、釉中・素地中の酸化金属と酸素を結合させて呈色させるため、施釉タイルや色幅の少ないタイルに適している。「還元焼成」は、酸素供給を抑制した炎で焼き上げ、釉中・素地中の酸化金属から酸素を還元して呈色させるため、タイル素地にあたる炎に偏りが生じ、色幅が大きく、本来の焼き物らしい風合いとなる。

## 6 タイルの張付け工法

タイルはその張り付け方により、大きく表4のように分類することができる。平物単体を一つずつ屋外壁に張り付ける場合や、施工性を重視してユニットタイルを連続壁に張り付ける場合、高層建築物のカーテンウォールに工場施工で先付けする場合、ならびに住宅の既存外壁に接着材張りタイルを改修施工する場合など、建築物における用途、規模、部位等により、タイルの張り付け工法は大きく変化するといえる。

図5にタイル張り付け工法における伸縮調整目地の概要を示す。タイルの張り付け工法の最終段階として、タイル仕上げを美しく見せる目地割の種類を決める必要がある。代表的なものに、フランス張り、イギリス張り、通し目地などがあり、意匠的な観点も踏まえて決定される。また、タイルの目地は、タイル間の目地と亀裂誘発目地の上に設置する伸縮調整目地に大別されるが、伸縮調整目地の位置については、タイルが目地をまたがないように割り付ける必要がある。伸縮目地の幅については、コンクリートの乾燥収縮の亀裂に伴うムーブメントに追随する必要がある。その際、雨水の浸入を防止するシーリング材を施す場合は、3面接着とする。なお、PCaパネル間の目地などのようにムーブメントが大きいものは、シーリング材の追随性を高めるために底面の接着を断った2面接着とする。

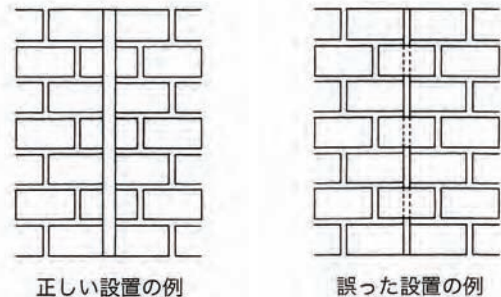
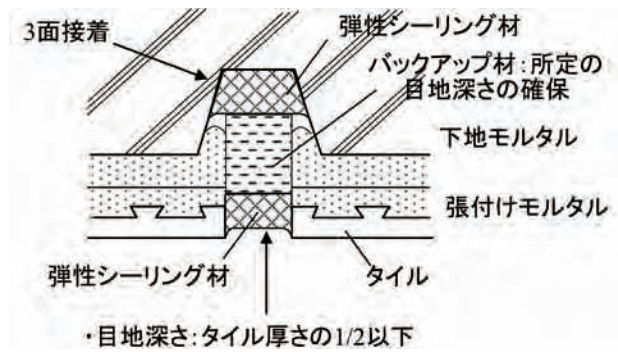


図5 タイル張り付け工法における伸縮調整目地の概要

## 7 タイルの根付き方のこれから

図6に多治見市モザイクタイルミュージアムで振り返るタイルの根付き方を示す。国内外含め、粘土原料によるタイルは、本来造形性に優れ、焼結後は耐久性に富むために、建材の枠以外でも非常に多様な使われ方がされている。国内では、今から半世紀前頃に、多様な文様と美しさを導く材料として、幅広い製品や建材に多用され、個性や愛着に結びつく根付き方が展開されており、国内タイルの古き良き時代を築いたと言える。

現在、空港やホテル、更にはデパートや商業建築など、量的にはわずかかも知れないが、タイルが内装のアクセントとして人の視覚に入るように設計され、外部光の反射・

表4 主なタイルの張付け工法

工法	主な内容
改良圧着張り	張付けモルタルのオープンタイムの影響を受けにくした工法。下地側とタイル裏側に張付けモルタルを塗り、タイル裏足への確実な充填と、下地側とのなじみを改善し、確実な接着力を確保。
密着張り	下地側に張付けモルタルを塗り、タイル張り用の振動工具を用い、タイルをモルタルに押し込むように張付ける工法。施工効率も高く、オープンタイムによる影響も圧着張りに比べて小さいため、屋外タイルの施工では現在最も良く用いられる工法。ヴィブラート工法とも呼ばれる。
平物単体	<p>改良圧着張り 密着張り</p>
モザイクタイル張り	紙張りされたモザイクタイルに、モルタルを塗りつけ、表紙張りのまま壁に押さえつけて張付ける。モルタルの硬化の度合いを見計らい、水湿して表紙を取り除いてタイルの配列を微調整する。オープンタイムの影響は受けやすいので、施工上の注意が必要である。
マスク張り	モザイクタイルの裏面にマスク（目地部分を残して穴あけされたもの）をかぶせ、張付けモルタルを塗りつける。モザイクタイル張りの短所であるオープンタイムの影響による接着力のばらつきを小さくできる。
ユニットタイル	<p>モザイクタイル張り マスク張り</p>
パネル工法	押出成形セメント板タイルパネルやALCタイルパネルがある。いずれも予め工場で作成されたタイル張りを施し、トラック等で現場に運搬し、躯体に取り付けられたアングルに専用の金具で取り付ける。
引っ掛け工法	予め壁面に施工されたタイル引っ掛け用の専用ベースボードの凸部に、タイル裏側の凹部を引っ掛け、専用の接着剤や金具で部分的に固定する。
接着剤張り工法	平滑な下地面に有機質接着剤を塗り広げ、くし目ごてを使ってくし目を立ててタイルを張り付ける。RC下地はよく乾燥していることが必要。木造住宅外壁などに、窯業系サイディングを下地として専用の接着剤で直接タイルを張り付けることもできる。
その他	<p>パネル工法 引っ掛け工法 接着剤張り工法</p>



a) 天板のモザイクタイル



b) タイル貼付け灰皿



c) 昭和の丸タイル



d) 現代のデザインタイル

図6 多治見市モザイクタイルミュージアムで振返るタイルの根付き



a) 2018年度優勝チーム(各国代表:チーム五輪)



b) Bodyに愛を注ぐ



c) QRで情報を注ぐ



d) 伝統文様を注ぐ



e) NeoPlasticismを注ぐ



f) 求心力(コア)を注ぐ



g) 破壊・再生を注ぐ

図7 大学生のBox Architecture 施工実習における優れた模擬鉄筋コンクリート造建築物の例

吸収の作用を活かしながら、空間の華やかさや彩りを際立てている。このような外観的な付加価値の向上に向けた取り組みは、人の心理・生理的な快適性を始め、創造性をも育む可能性を感じさせられる。

最後に、図7に工学院大学2年生前期の材料実験で行うBox Architecture 施工実習の様子を示す。この実習は、次代の担い手とともに、模擬鉄筋コンクリート造建築物の型枠工事、鉄筋工事、コンクリート工事、左官・タイル工事ならびに外観検査までの一連の流れをチーム形式で実製作するもので、後半のタイル工事では学生達がタイルに何かの意味を注ぐことに躍起になる。そこでは、タイルが構造体コンクリートを包む役割を担うだけではなく、新たな知識や情報の伝達手段となり、更にはその物の状態に保有された意味や精神性をも伝えようとする様子が伺える。これからのタイルの機能拡大と根付きの新たな展開に大いなる期待を込めたい。

## 参考文献

- ベーシック建築材料, 野口貴文, 今本啓一, 兼松学, 小山明男, 田村雅紀, 馬場英美, 彰国社, 2010  
 JIS A 5209:2014 セラミックタイル  
 日本建築学会建築工事標準仕様書・同解説 JASS19 陶磁器質タイル張り工事  
 タイル手帖, 全国タイル業協会, 2014



## profile

### 田村雅紀

Masaki Tamura  
 工学院大学 教授

1973年岐阜県生まれ  
 専門分野: 建築材料学  
 主要著書: 「ベーシック建築材料」,  
 「ものづくりからみた建築の仕組み」

# 担当者紹介



## 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

石山国義 *Kuniyoshi Ishiyama*

### 第三者証明機関の職員として、 公平性を意識して業務を行っています。

**最近のトピック** 先日、健康診断の結果が送られてきました。入社からの変化を見たとこ、確実に体が衰えていることが結果に表れていました。普段から仕事で体を動かしているつもりでしたが、それだけでは不十分だったようです。体力維持のために、社内の部活動等に積極的に参加しようと思います。

**業務について** 中央試験所 材料グループで、主に有機材料を対象とした耐久性試験、防水材の試験、ホルムアルデヒド放散量の測定などを担当しています。比較的小規模な試験が多い分、依頼の件数は多いです。また、試験の実施だけでなく、問い合わせ対応も行っているため、お客様と接する機会が多くあります。急ぎであったり、追加で報告してほしい項目があったりと、お客様の要求は様々です。その中で私が特に心がけていることは、公平性を保つことです。サービスとの両立は難しいことですが、可能な限り依頼者様の要望に沿えるように意識して業務を行っています。

**最後に一言** 試験の依頼を頂く一番の理由は、私たちが第三者証明機関だからだと思います。自分たちの出す報告書が持つ影響力を考えて、正しく試験を行い、報告する方法を考えながら業務に取り組んで参ります。

## 【事業所所在地】

- 中央試験所
- ISO審査本部
- 性能評価本部
- 製品認証本部

- 工事材料試験所
- 西日本試験所
- 事務局

- 工事材料試験所  
企画管理課／品質管理室
- 浦和試験室
- 住宅基礎課

● 仙台支所

- 西日本試験所
- 西日本分室

- 福岡試験室
- 福岡支所

- 武蔵府中試験室
- 横浜試験室
- 船橋試験室

● 関西支所

## 中央試験所

- 企画管理課
- 技術課
- 材料グループ
- 構造グループ
- 防耐火グループ
- 環境グループ

- ISO審査本部
- 性能評価本部
- 製品認証本部
- 事務局

## 経営企画部



## 経営企画部 調査研究課 兼 製品認証本部

〒103-0012  
東京都中央区日本橋堀留町 1-10-15 JL 日本橋ビル  
TEL : 03-3527-2133  
FAX : 03-3527-2134

主任  
村上哲也 *Tetsuya Murakami*

### 建築分野における調査研究・標準化の コンセルジュを目指して

**最近のトピック** 最近、「魔笛」（モーツァルト）の合唱に参加しました。8年前から合唱団に所属し、練習していますが、いわゆる合唱とオペラの合唱は雰囲気が異なり、違った楽しみがありました。次は、今をときめくバッティストーニ指揮による、「千人の交響曲」（マーラー）に参加します！

**業務について** この4月より、3年ぶりに経営企画部 調査研究課に配属され（3月までは、製品認証本部 JIS 認証課に所属）、主に国内 / 国際標準化活動に携わっております。当センターでは、建築分野における調査研究・標準化を1970年代より実施しており、JIS原案作成、ISO提案等をいくつも担当しております。国内、国際問わず、標準化の審議は、その標準の「ステークホルダー」からなる会議体で行われます。会議体が共有する規格開発目標に向けて、十分な審議がスムーズに行えるよう、関連する情報の調査、関係者との調整、審議資料の作成等を行うのが当課の業務です。

**最後に一言** 企業・団体のご要望・社会からの要請に対して、適切な過程を経て、世の中のしくみづくりのスタート地点へご案内する、いわば、標準化のコンセルジュとして業務遂行できるよう、さらなる経験を積んで参ります。

# 住宅性能表示制度と認定・認証業務

## — 住宅の品質確保の促進等に関する法律 —

### 1. はじめに

前回の建築基準法に基づく性能評価に引き続き、本稿では住宅の品質確保の促進等に関する法律（住宅品質確保法）に基づいて当センターが実施している認定や認証などの業務を紹介する。

### 2. 住宅品質確保法と住宅性能表示制度

「住宅の品質確保の促進等に関する法律」は、1) 住宅性能表示制度の創設、2) 住宅に係る紛争処理体制の整備、3) 瑕疵担保責任の特例、を三本の柱として2000年4月に施行された。（図1参照）

#### 〈三つの柱〉

- 住宅性能表示制度の創設（任意）
- 住宅に係る紛争処理体制の整備
- 瑕疵担保責任の特例（10年間義務づけ）

図1 住宅の品質確保の促進等に関する法律

このうち住宅性能表示制度では、住宅に求められる性能を適正に表示するためのルールが「日本住宅性能表示基準」および「評価方法基準」に規定され、これに基づいて住宅性能評価が実施されている。（図2参照）

なお、この表示制度は住宅取得者や住宅供給者などの選択に委ねられた任意の制度であるが、新設住宅着工戸数（2017年度）の24.5%に設計住宅性能評価が発行されている。

日本住宅性能表示基準は、住宅の諸性能を表示するための共通ルールであり、告示（2001年国土交通省告示第1346号）により定められている。住宅性能表示のイメージを図3に、

表示項目の概要を表1に示す。

新築住宅では、表示すべき事項（項目）として耐力や遮音性、省エネルギー性などの10分野33項目が定められており、その内の9項目が必須項目、残りが選択項目である。

既存住宅についても、新築住宅であげられた項目のうち既存住宅でも評価可能な事項として7分野27項目が定められると共に、建物の部位毎に生じているひび割れ、欠損など「現状調査による劣化状況」が表示すべき項目として規定されている。

#### (1) 住宅性能評価

国土交通大臣が定めた「評価方法基準」（2001年国土交通省告示第1347号）に従って、第三者機関であ

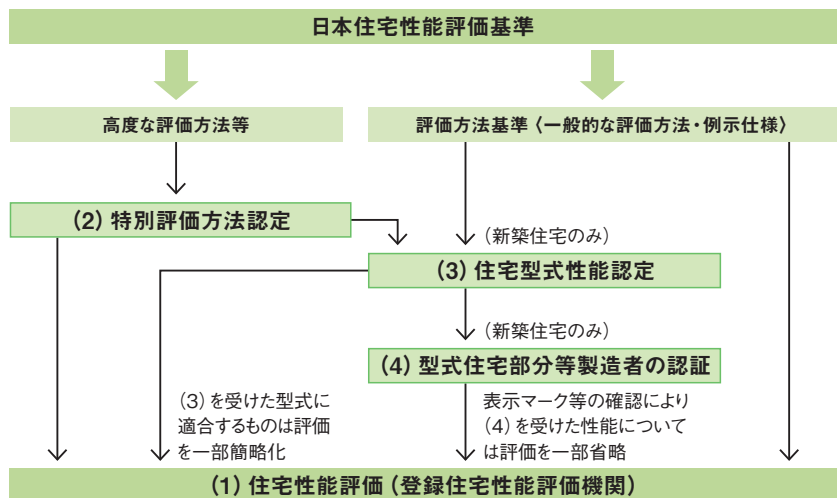


図2 住宅性能表示制度における手続きの流れ

る登録住宅性能評価機関が実施するもの。「評価方法基準」は「日本住宅性能表示基準」に従って表示する性能に関し、一般的な設計図書の評価方法や建設状況の検査方法を定めたものである。

### (2) 特別評価方法認定

結露防止や音の透過損失等級、床衝撃音などで特殊な対策を行っている場合に対応するために実施される、国土交通大臣による認定であり、「評価方法基準」を補完するものとして実施されている。

認定のために事前に必要となる試験・検証は「登録試験機関」(特別評価方法認定のための審査を行う機関)が行う。

### (3) 住宅型式性能認定

住宅またはその部分の標準的な設計(型式)が、評価方法基準に従って評価し、日本住宅性能表示基準に従って表示すべき性能を有する旨の認定であり、登録住宅性能評価機関

が実施する設計住宅性能評価の迅速・円滑を図るもの。「登録住宅型式性能認定等機関」が住宅またはその部分について、型式単位で認定を行う。

### (4) 型式住宅部分等製造者の認証

住宅型式性能認定を受けた型式のうち規格化されたもの(型式住宅部分等)について、その製造者の技術的生産条件が一定の基準に適合する場合に認証を行って、登録住宅性能評価機関が実施する建設住宅性能評価を合理化、省力化するもの。

工業化住宅等の製造者の申請により「登録住宅型式性能認定等機関」が認証を行う。

## 3. おわりに

当センターでは、住宅の品質確保の促進等に関する法律に基づいて「特別評価方法認定のための試験」(登録試験機関)や「住宅型式性能認定」「型式住宅部分等製造者の認証」

(登録住宅型式性能認定等機関)を実施している。

近年は、建築・建材分野のみならず様々な分野で製品等の品質管理や性能確認の重要性が改めて注目されてきており、上記事業を活用頂ける機会が増えてくるものと考えられる。

当センターは様々な実験や試験の実績と経験を持つことが強みであり、これらに基づく認証、認定が得意である。気軽に事前打合せや問い合わせなどで声をかけていただき、皆様に活用いただければ幸いです。

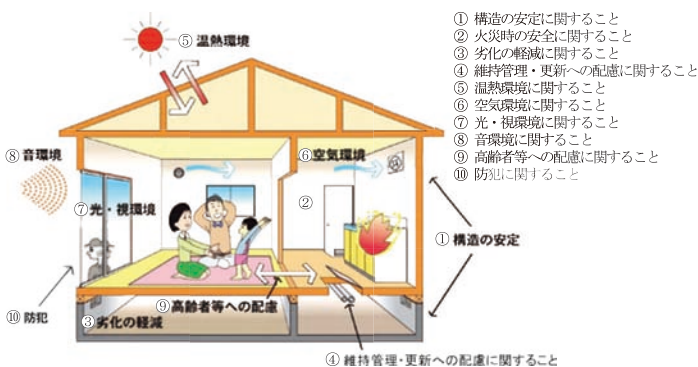
## author



西本俊郎

Toshiro Nishimoto

性能評価本部 本部長



\*: 上図には、既存住宅の場合に、性能表示の対象とならない事項も含まれているほか、上図以外に「現況検査により認められる劣化等の状況に関する事項」に関する2つの事項が性能表示の対象となる。  
 (「住宅の品質確保の促進等に関する法律の概要」(国土交通省WEBページ)より)

図3 住宅性能表示イメージ

(新築住宅：10分野32項目、既存住宅：現況検査+7分野22項目)

表1 住宅性能表示の項目

No.	表示事項の分野	新築住宅	既存住宅
—	現況検査により認められる劣化等の状況	—	○
1	構造の安定	○	○
2	火災時の安全	○	○
3	劣化の軽減	○	—
4	維持管理・更新への配慮	○	○
5	温熱環境・エネルギー消費量	○	—
6	空気環境	○	○
7	光・視環境	○	○
8	音環境	○	—
9	高齢者等への配慮	○	○
10	防犯	○	○

(○：設定あり、—：設定なし)

## 役員人事に関するお知らせ

[総務部]

当センターでは、2018年6月21日開催の第114回評議員会および第135回理事会において、役員・評議員の改選が行われました。

改選後の役員および評議員は以下のとおりです。

2018年6月23日現在  
(敬称略)

### 役員名簿

氏名	役職・担当分野・所属	
福水健文	理事長	(代表理事)
松本 浩	常務理事	(事務局長)
川上 修	常務理事	(工事材料試験所長)
尾澤潤一	常任理事	(特命事項担当)
砺波 匡	常任理事	(性能評価本部・製品認証本部・ISO55001普及推進担当)
真野孝次	常任理事	(中央試験所長・西日本試験所長)
今川久司	常任理事	(ISO審査本部長)
田中享二	理事(非常勤)	(東京工業大学名誉教授)
野口貴文	理事(非常勤)	(東京大学大学院工学系研究科教授)
奥田慶一郎	理事(非常勤)	((一社)日本建材・住宅設備産業協会専務理事)
合田純一	理事(非常勤)	((一社)プレハブ建築協会専務理事)

2018年7月1日現在  
(順不同・敬称略)

### 評議員名簿

氏名	所属・役職
菅原進一	東京大学名誉教授
坂本 功	東京大学名誉教授
辻 幸和	群馬大学名誉教授
榊田佳寛	宇都宮大学名誉教授
加藤信介	東京大学名誉教授
井上照郷	日本建築仕上材工業会専務理事
北坂昌二	(一社)石膏ボード工業会専務理事
橋本公博	(一財)日本建築センター理事長
揖斐敏夫	(一財)日本規格協会理事長
菱田 一	(一社)日本建設業連合会専務理事
相沢幸一	(一財)日本ウェザリングテストセンター専務理事
西川和廣	(国研)土木研究所理事長
澤地孝男	(国研)建築研究所理事



## 「試験体製作及び管理」講習会を開催

[性能評価本部]

去る2018年6月16日、性能評価本部は、中央試験所にて「防耐火性能評価試験のための試験体製作及び管理講習会」を開催いたしました。

本講習会は、試験体製作の技術者と試験体製作監視員、試験担当者等が協力して適正な試験体製作のための体制を整備することで、申請者が安心して性能評価を受けられること、ひいては最終ユーザーも安心して評価を受けた製品や構造方法を活用できることを目的とし、実施しております。

耐火構造や防火設備、防火材料など防耐火関連の性能評価を受けるために必要となる性能評価試験の試験体は、製作工程において指定どおりの仕様や構成材料であるかどうか、確認、管理することが必要となります。こうした管理は、2008年11月の国土交通省「社会資本整備審議会建築分科会 第3回防耐火認定小委員会」において検討された「防耐火認定の不適切事案の再発防止策」に沿って、2009年4

月より防耐火関連の指定性能評価機関が実施しております。

今回の講習会は、この試験体製作および管理を適正・円滑に実施するための内部研修の一環であり、中央試験所と西日本試験所で定期的に開催しております。当センターが契約を締結している試験体製作者の技術者50名に参加いただき、性能評価試験を実施する為の試験体作製における、製作上、管理上の要件やポイントを説明しました。

試験時に不具合となりやすい部分や安全確保のために重要な事項では、具体的な事例を交えて対応策の詳細を解説いたしました。また、組成配合の照合や分析が必要な材料については、照合書類の入手や分析サンプルの採取方法の説明を行いました。

当センター性能評価本部では、今後も試験体製作技術者と協力し、適正な性能評価の実施に向けて尽力して参ります。

### 試験体製作および管理の必要な評価項目

区分	評価項目
防耐火構造等	防耐火構造（耐火構造、準耐火構造、防火構造、準防火構造等） 防火設備（遮炎性-特定防火設備・防火設備） 屋根防火構造（飛び火-22条屋根・63条屋根）
防火材料	不燃材料、準不燃材料、難燃材料

### 試験体製作者一覧

会社名	住所
(有)オーテック	山口県山陽小野田市大字小野田3561
三生技研(株)	埼玉県吉川市旭6-1
(有)鈴木技術研究所	埼玉県三郷市鷹野1-402
(株)ソーケン	埼玉県草加市青柳2-8-18
(株)東亜理科	埼玉県北葛飾郡松伏町松伏字八反96(埼玉工場)



開会挨拶の様子



受講の状況



試験装置の見学

### 【試験体製作監視員募集のお知らせ】

性能評価本部では、建築基準法に基づく性能評価のための試験体（壁や屋根など）について、所定の仕様書や図面に記載されている部材や形状等に間違いがないか、製作場所（工場内）においての確認を行う試験体製作監視員の募集をしています。詳細は、ホームページの採用情報をご参照ください。

<https://www.jtccm.or.jp/recruitment/tabid/546/Default.aspx>

### 【お問い合わせ先】

性能評価本部  
TEL：03-3527-2135  
FAX：03-3527-2136

# REGISTRATION

## ISO14001認証登録

ISO 審査本部では、以下企業（1件）の環境マネジメントシステムをISO 14001:2015（JIS Q 14001:2015）に基づく審査の結果、適合と認め2018年6月23日付で登録しました。これで、累計登録件数は724件になりました。

### 登録組織（2018年6月23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
RE0724	2018/6/23	ISO 14001:2015 (JIS Q 14001:2015)	2021/6/22	日新工業株式会社 埼玉工場	埼玉県春日部市 南栄町16-1	防水用アスファルトルーフィング類、防水工用アスファルト並びに防水関連資材の設計、開発及び製造

## ISO45001・OHSAS18001認証登録

ISO 審査本部では、以下企業（1件）の労働安全衛生マネジメントシステムをOHSAS 18001:2007に基づく審査の結果、適合と認め2018年6月23日付で登録しました。これで、累計登録件数は76件になりました。

### 登録組織（2018年6月23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
RS0076	2018/6/23	OHSAS 18001:2007	2021/3/11	オリエンタル白石 株式会社	東京都江東区豊洲5-6-52 NBF豊洲チャンネルフロント2F	プレストレス工法による橋梁、その他の土木構造物の設計及び施工（維持保全を含む） 建築物の施工（維持保全を含む） プレキャストコンクリート製品の設計、製造及び施工 建設分野の研究開発業務

## 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、以下のとおり、JIS マーク表示制度に基づく製品を認証しました。

### JISマーク認証組織

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
TC0317006	2018/03/12	JIS R 3206	強化ガラス	YKK AP株式会社 ガラス技術部	埼玉県久喜市菖蒲町台字南 110
TC0317007	2018/03/12	JIS A 5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品	IK コンクリート工業株式会社 本社工場	千葉県山武郡横芝光町中台 650
TC0417002	2018/03/12	JIS Z 7312	下水汚泥固形燃料	株式会社アース・コーポレーション 射水営業所	富山県射水市入会地字東笹鎌野 2-1
TC0517002	2018/03/12	JIS A 6918	ラス系下地既調合軽量セメントモルタル	富士川建材工業株式会社 大阪工場	大阪府茨木市島 1 丁目 18-5
TC0917003	2018/03/30	JIS A 5308	レディーミストコンクリート	本部生コン株式会社 SCHWAB PLANT	沖縄県名護市字辺野古思原 360-219 (キャンピッシュワフ 内)
TC0317008	2018/04/09	JIS A 9511 JIS A 9521	発泡プラスチック保温材 建築用断熱材	アイシーケイ株式会社 磐田事業所	静岡県磐田市塩新田 492-1
TC0318001	2018/06/11	JIS G 3551	溶接金網及び鉄筋格子	共和ハーモテック株式会社 新潟工場	新潟県上越市大潟区上小船津浜 361 番地 4
TC0218001	2018/07/09	JIS G 3350	一般構造用軽量形鋼	東亜工業株式会社 仙台事業所	宮城県柴田郡村田町田字西ケ丘 22-2
TC0818001	2018/07/09	JIS A 5308	レディーミストコンクリート	コアツ工業株式会社 熊本工場	熊本県宇城市松橋町豊福東石田 2362 の 3 番地
TCCN18053	2018/07/09	JIS A 5209	セラミックタイル	珠海市白兔陶瓷有限公司	珠海市斗門区乾務鎮七星大道北三村片区 2 号

前号掲載の登録情報について、一部内容に誤りがございました。謹んでお詫び申し上げます。現在ホームページでは、訂正された内容をご確認いただけます。

JIS マーク 製品認証の検索はこちら <https://www.jtccm.or.jp/biz/ninsho/search/tabid/341/Default.aspx>

# Editor's notes

— 編集後記 —

本号の特集では、中央試験所 材料グループを紹介させて頂きました。材料グループの業務内容は、無機系および有機系材料をはじめ、身近な分野では家具に至るまで非常に多岐にわたります。そのため、日本工業規格 (JIS) の試験、各団体規格の試験に対応出来る試験設備を多く所有しています。

材料グループでは、皆様からの多様な試験ニーズにお応えするため、2018年5・6月号に掲載の「2018年度事業計画」に基づき、チームの再編や業務の効率化を行いました。さらには、西日本試験所や工事材料試験所と連携し、迅速な対応が出来るよう、様々な検討を進めております。

今後も皆様から多くのご満足を頂けるよう業務に取り組むとともに、信頼性の維持と向上に努めてまいります。今後とも、当センターをよろしく願いたします。(小森谷)

6月下旬に起きた集中豪雨は、西日本を中心とした多くの地域に被害をもたらしました。今回の豪雨被害は、各自治体等で発行しているハザードマップにおける浸水被害の想定とほぼ同規模であったという記事を読み、ハザードマップの大切さを改めて実感しました。

国土交通省では、河川が氾濫した場合に浸水が想定される区域や浸水の深さについて、県や市を跨り、図上で表記したハザードマップをホームページで公開しています。土砂災害や津波による被害も表記することが可能で、自分の職場や住まいの災害リスクが分かりやすく確認できます。

当センターにおいても、住生活・社会基盤整備へ貢献するという理念のもと、本誌を通じて皆様に役立つ情報を広く発信できるよう努めてまいります。(長崎)

本号9・10月号では、中央試験所材料グループの業務紹介を掲載させて頂きました。2017年3・4月号より各事業所の業務内容をご紹介させて頂きましたが、次号11・12月号に掲載予定である工事材料試験所の業務紹介が本シリーズの最後となります。全ての詳細な業務内容・施設の紹介は誌面の構成上できませんでしたが、第三者試験・証明機関としての試験・認証・評価業務について、多くの方々に知っていただけたのではと思います。

最後に、私事ながらこの4月1日より、約30年間にわたり勤務しておりました中央試験所から本誌「建材試験情報」の事務局である企画課に配属となりました。試験所在籍中の本誌への関わりは執筆が中心でしたが、今後は事務局として、より良い誌面構成を考えていきたいと思っております。(白岩)

## 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	長崎 新 (総務部財務課) 鈴木澄江 (経営企画部 部長) 宮沢郁子 (経営企画部調査研究課 課長代理) 林崎正伸 (中央試験所構造グループ 統括リーダー代理) 阿部恭子 (中央試験所環境グループ 主幹) 小森谷 誠 (中央試験所防耐火グループ) 松井伸晃 (工事材料試験所横浜試験室 室長代理) 菊地裕介 (ISO 審査本部審査部 主幹) 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 JIS 認証課 主幹) 早崎洋一 (西日本試験所試験課 主幹)
事務局	白岩昌幸 (経営企画部企画課 課長) 長坂慶子 (経営企画部企画課 課長代理) 深尾宙彦 (経営企画部企画課 主任) 藤沢有未 (経営企画部企画課)

## 建材試験情報 9・10月号

平成30年9月30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 03-3527-2132 FAX 03-3527-2134 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
企画管理課	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／業務部	TEL : 03-3249-3151	FAX : 03-3249-3156
GHG検証業務室	TEL : 03-3664-9238	FAX : 03-5623-7504

〒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(※)

〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町1-10-15 JL日本橋ビル8階

TEL : 03-3527-2135 FAX : 03-3527-2136

### ●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

企画管理課／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 宮城県管工事会館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(※)

〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町1-10-15 JL日本橋ビル9階

総務部	TEL : 03-3664-9211(代)	FAX : 03-3664-9215
-----	-----------------------	--------------------

経営企画部

経営戦略課	TEL : 03-3527-2131	FAX : 03-3527-2134
企画課	TEL : 03-3527-2132	FAX : 03-3527-2134
調査研究課	TEL : 03-3527-2133	FAX : 03-3527-2134
検定業務室	〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島2-12-8	TEL : 048-826-5783 FAX : 048-826-5788



### ※草加オフィス移転のご案内

5月1日より、性能評価本部および事務局は移転しました。

### 新オフィス：〒103-0012

東京都中央区日本橋堀留町1-10-15  
JL日本橋ビル 8階・9階

ご不便をおかけしますが、ご連絡の際はご注意ください  
ようお願いいたします。