

# 建材試験情報

JTCCM JOURNAL

2021

5・6

May / June

Vol.57





- 寄稿 ● 02 **建築材料の資源循環に関する考察**  
 —建設廃棄物の発生量予測と処理の課題—  
 明治大学 理工学部 建築学科 教授 小山明男
- 技術紹介 ● 09 **技術レポート**  
**コンクリート採取試験技能者認定試験の実技試験における  
 JIS試験方法と相違した不適合項目について**  
 前 総務部 品質保証担当 兼 工事材料試験ユニット 検定業務室 特別参与 小林義憲  
 工事材料試験ユニット 検定業務室 兼 工事材料試験所 企画管理課 参与 本田裕爾
- 14 **試験報告**  
**JIS R 3209(複層ガラス)の乾燥気体のガス密閉性の  
 加速耐久性試験**  
 総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ 主査 松原知子
- 16 **試験設備紹介**  
**φ50mmコンプレッソメータ**  
 総合試験ユニット 中央試験所 材料グループ 齊藤辰弥
- 18 **規格基準紹介**  
**JIS S 0121(乳幼児に配慮した製品の共通試験方法  
 —隙間・開口部による身体挟込み)の制定**  
 独立行政法人 製品評価技術基盤機構 製品安全センター技術基準・規格課 主査 鹿野歩子
- 21 担当者紹介
- 22 **事業報告**  
**2020年度 調査研究事業報告**  
 経営企画部 企画調査課
- 27 INFORMATION
- 28 **業務報告**  
**建材試験センターにおけるウィズコロナ対応**
- 連載 ● 32 **各種建築部品・構法の変遷**  
 Vol.15 「わが国における非住宅用出入口建具の変遷」  
 東京理科大学 名誉教授 真鍋恒博
- 36 **基礎講座**  
**コンクリートの試験の基礎知識**  
 Vol.2 コンクリートに使用される材料～セメントおよび水～  
 経営企画部 経営戦略課 主査 若林和義
- 40 NEWS
- 43 REGISTRATION

# 建築材料の資源循環に関する考察

## —建設廃棄物の発生量予測と処理の課題—

明治大学 理工学部 建築学科 教授

小山明男



### 1.はじめに

環境汚染や資源枯渇に対する危機感が、世界的にクローズアップされ始めたのは1970年代の初頭である。しかし、環境汚染と資源枯渇の双方が、表裏一体の問題として認識され始めたのは20年後の1990年代に入ってからである。この2つの大きな問題が、世界的には「Sustainability（持続可能性）」、我が国では「環境共生」という言葉で、一般的に定着し始めたのは、1997年12月のCOP3（気候変動枠組条約第3回締結国会議）以降といえる。

この種の課題に取り組むため、2000年頃すなわち世紀が変わる時期に、我が国ではさまざまな法律が整備された。建設分野に直接かかわるものとしては、2002年に施行された「循環型社会形成推進基本法」、「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（通称：建設リサイクル法）」がある。これら法律によって、3R「廃棄物の発生抑制（Reduce）、再使用（Reuse）、再生使用（Recycle）」の意義とそれぞれの位置付けが明確となり、資源循環型社会形成に向けた積極的な取組みが行われた。

その後20年経った現在では、建設廃棄物に関しては、全体で建設リサイクル法によって再資源化率の向上と最終処分量の低減効果も認められ始めている。表1に示すように国土交通省の建設副産物実態調査結果<sup>1)</sup>によれば、平成30年度の建設廃棄物の再資源化・縮減率は約97.2%と前回調査（平成24年度）より1.2ポイント上昇し、品目別でもアスファルト・コンクリート塊、コンクリート塊は横ばいであるが、建設発生木材、建設汚泥、建設混合廃棄物は向上している。ただし、コンクリートや木材などの特定建設資材以外の建材については、必ずしも再資源化が進んでいるとは言い難い状況もある。

また、昨今話題となっているものにSDGs（Sustainable Development Goals）やサーキュラーエコノミーがある。SDGsは、2015年9月の国際サミットにおいて採択された

表1 建設副産物の再資源化率推移<sup>1)</sup>

	平成 20年度	平成 24年度	平成 30年度
アスファルト・コンクリート塊の再資源化率	98.4%	99.5%	99.5%
コンクリート塊の再資源化率	97.3%	99.3%	99.3%
建設発生木材の再資源化・縮減率 <sup>注1)</sup>	89.4%	94.4%	96.2%
建設汚泥の再資源化・縮減率	85.1%	85.0%	94.6%
建設混合廃棄物の再資源化・縮減率	39.3%	58.2%	63.2%
建設混合廃棄物の排出率	4.2%	3.9%	3.1%
建設廃棄物の再資源化・縮減率	93.7%	96.0%	97.2%
建設発生土有効利用率	71.7%	77.8%	79.8%

注1) 建設発生木材については、伐木材、除根材等を含む数値である。

もので、持続可能で多様性と包摂性のある社会の実現のため、2030年を期限とする17個の目標と、その下の169個のターゲットで構成されている<sup>2)</sup>。また、サーキュラーエコノミーは、従来の3R（Reduce、Reuse、Recycle）の取組に加えて、資源投入量・消費量を抑えつつ、ストックを有効活用しながら、サービス化等を通じて付加価値を生み出す経済活動のことをいう。

このように現状において、環境問題や資源循環に対する取り組みはもちろん、それを評価する考え方も刻々と変化してきている。筆者らは、この種の問題についてその将来を考えるために、いくつかの調査を行っている。そこで本稿では、建設廃棄物の処理や再資源化の今後を考えるための参考として、廃棄物処理やSDGsに関する調査結果を示すこととした。

### 2.各種建材廃棄物の発生量予測

#### 2.1 調査の目的

先にも触れている通り、現状において木材やコンクリートなどの主要構造材料の再資源化は高い。この高い再資源化率を維持することは重要であるが、一方で建築物にはさ

さまざまな建材が使用されており、今後は各種建材の発生量の増大が予測される。そこで本調査では、建設混合廃棄物となりやすい建材を中心に、廃棄物量予測および再資源化率向上による廃棄物量削減効果について試算し、建設廃棄物における再資源化の重要性について検討した。

## 2.2 調査・研究方法

調査対象とした建材は、表2に示す木質系、窯業系、プラスチック系、金属系および機能性建材系の分類で、1960年～2015年までの出荷統計が収集できた87種類とし、それぞれ廃棄物排出量およびストック量を試算した。出荷統計の調査には、建材・住宅設備統計要覧<sup>3)</sup>を用いた。なお、例えば木質材料や金属材料では、一部に純粋な建材用途でないものも含まれている可能性がある。

廃棄物排出量およびストック量予測式を図1に示す。試算は木造の住宅、RC造、S造、SRC造それぞれの住宅および非住宅、その他の8種類の建物構造・用途ごとに行った。建物構造用途別の出荷比率は、各建材の出荷統計、製造業者への調査結果をもとに仮定した。構造用途別減失率は、図2に示す小見らの研究<sup>4)</sup>で算出されたものを用いた。なお、2016年以降の出荷量は2015年のものを使用し、新築系廃棄物排出量はすべての建材で出荷量の10%と仮定した。また、今回の試算では1960年以前に出荷された建材由来による廃棄物および建材ストックは考慮していない。

さらに、広域認定制度を取得している建材の中から、出荷統計が収集できた表3に示す建材9種類を試算対象とし、2060年における目標再資源化率を新築系廃棄物については100%、解体系廃棄物については5%、10%、20%とし、それぞれの目標再資源化率を組み合わせ合わせた計4パターンにおける廃棄物量削減効果について試算した。

## 2.3 建材由来による廃棄物排出量予測

図3に廃棄物量予測の結果を示す。試算結果として、実際の排出量に比べてやや多めの数値となっているが、各種建材由来の廃棄物排出量は今後増加し2020～2030年頃にやや横ばいになるものの、その後再び増加していくと予想される。これは、建物着工面積のピークである1980年頃に建設された建物の多くが今後解体時期を迎えるためである。また、種類としては、木質系や金属系は現状で再資源化率が高いものの、現在あまり再資源化が進んでいない窯業系建材由来の廃棄物が今後増加していくことは、十分に留意すべきである。

## 2.4 再資源化向上による廃棄物削減効果の試算

図4に再資源化率の向上による廃棄物量削減の推移を、表4に削減量試算結果を示す。今回調査した広域認定制度を取得している建材の中では、せっこうボードなどで新築系廃棄物を中心に再資源化が進展してきている。しかし、現在せっこうボード以外の建材における広域認定制度の利用は限定的であり、その原因は運搬効率の悪さに起因して

表2 対象とした建材

建材分類	主な試算対象建材	種類
木質系	普通合板、集成材、パーティクルボード	13種
窯業系	窯業系サイディング、せっこうボード、ALCボード	34種
プラスチック系	プラスチックサッシ、塩ビ管継手、ポリスチレンフォーム	18種
金属系	銅製下地材、アルミニウムサッシ、金属サイディング	11種
機能性建材系	建設用接着剤、防水シート、合成樹脂塗料	11種

$$W_n = NW_n + DW_n \quad \dots (1) \text{式}$$

$$NW_n = V_n \times N \quad \dots (2) \text{式}$$

$$DW_n = \sum_{a=k}^n (U_a \times R_{n-a}) \quad \dots (3) \text{式}$$

$$S_n = \sum_{\beta=k}^n \left[ (1-N) V_{\beta} + \sum_{a=k}^{\beta} (U_a \times R_{\beta-a}) \right] \quad \dots (4) \text{式}$$

建材出荷年kおよび任意の年nにおける  
 $W_n$  : n年の廃棄物排出量  $NW_n$  : n年の新築系廃棄物排出量  
 $DW_n$  : n年解体系廃棄物排出量  $S_n$  : n年ストック量  
 $V_n$  : n年の出荷量  $N$  : 新築端材率 (本研究では一律10%と仮定した)  
 $U_n$  : n年の構造用途別出荷量  $R_{n,k}$  : 築年(n-k)年後の減失率

図1 廃棄物排出量およびストック量予測式

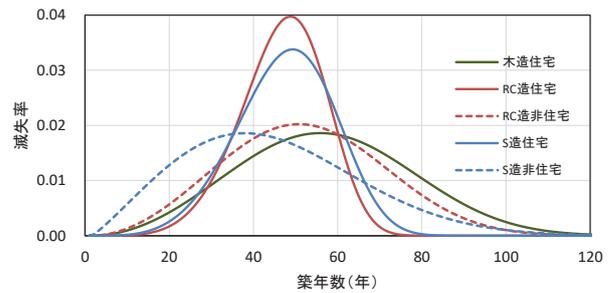


図2 構造用途別減失率<sup>4)</sup>

表3 広域認定制度を取得している建材

主な広域認定制度取得建材	試算建材	2015年における出荷量(万t)
せっこうボード	せっこうボード	471.4
	せっこうラスボード	4.5
軽量気泡コンクリート(ALC)	ALCボード	83.4
ロックウール	ロックウール	33.1
	吹き付けロックウール	10.1
	ロックウール化粧吸音板	7.8
グラスウール	グラスウール	14.5
押出ポリスチレン	押出ポリスチレンフォーム	6.9
窯業系サイディング	窯業系サイディング	150.1

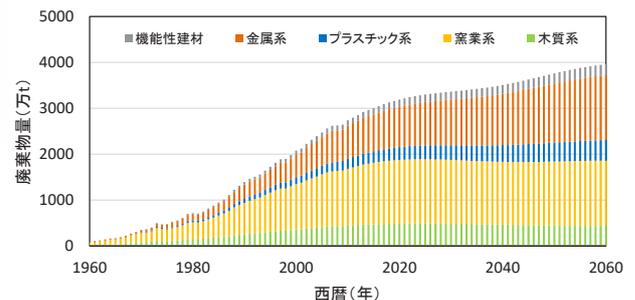


図3 建材由来の廃棄物排出量予測

いることが明らかとなっている<sup>5)</sup>。

出荷量のうち10%が新築系廃棄物として排出されると仮定し、広域認定制度の有効活用等によりその全てが2060年では新材の原料等として再資源化されたとすると、せっこうボードでは2016年から2060年までの45年間分の廃棄物量を345万t削減することができる。それに加えて解体系廃棄物の目標再資源化率を10%とすると新築系廃棄物の目標再資源化率100%のみの場合と比べて、約1.5倍の廃棄物削減効果が期待できる。そのため、解体系廃棄物における再資源化技術の開発等は廃棄物量削減という観点において非常に重要となってくる。また、せっこうボードと同様の出荷量が多い窯業系サイディングなどは、再資源化向上による廃棄物削減効果が大きいと、率先して解体系廃棄物の再資源化に取り組むべきである。

### 3. 建設廃棄物処理の実態

#### 3.1 調査の目的

廃棄物排出予測から、窯業系やプラスチック系の建材は、今後の廃棄物処理や再資源化が重要になってくることがわかった。そこで、現在までにあまり再資源化に取り組まれていない建材とその課題を抽出することを目的に、中間処理施設を対象に処理に困難をきたしている建材の種類や量などについてアンケート調査を行った。

#### 3.2 建設廃棄物処理の実態に関するアンケート調査

アンケート調査の概要を表5に示す。調査対象は、優良産廃処理業者認定制度において優良認定を受けており、建設廃棄物を1品目以上受け入れている中間処理業者429社とし、回答があったのは103社であった。また、中間処理施設において処理に困っている建材(以下、処理困難建材)の再資源化の可能性等について、製造業者へのアンケート調査を併せて行った。なお、中間処理業者へのアンケート調査はGoogleフォームを使用し、製造業者へのアンケート調査は郵送調査法にて実施した。

#### 3.3 廃棄物に含まれる頻度の高い有害物質

中間処理施設にて受け入れられた廃棄物に含まれる頻度の高い有害物質は図5に示すように、非飛散性アスベストの回答が最も多かった。今後も成形板としてアスベストを含む建材は多量に排出されることが予想され、解体工事業者を含めて、適切な処理の徹底が必要といえる。なお、製造業者では、アスベスト含有建材を示すaマークを成形板の見やすい箇所に表記し、識別を容易にする取り組みを行っている。本調査結果をみると、解体系廃棄物となった際にはマーク確認が難しいものの、非飛散性アスベストを有害物質として中間処理業者は適切に選別できていると考えられる。ただし、製造業者による取り組みが1989年以降の製造建材に限られていることなどにより、一部には適切に選別されていないものがある可能性もあり、より詳細な調査が必要といえる。

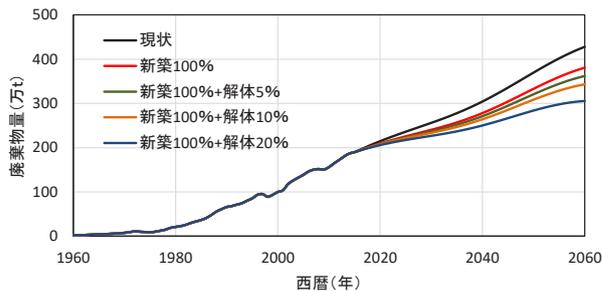


図4 リサイクル率向上による廃棄物削減の推移 (せっこうボード)

表4 リサイクル率向上による廃棄物削減効果

試算対象建材	削減量 [2016年～2060年の合計] (百万t)			
	新築100%	新築100%+解体5%	新築100%+解体10%	新築100%+解体20%
窯業系サイディング	345	446	547	749
せっこうボード	1095	1446	1797	2500
グラスウール	33	40	47	60
ロックウール	117	166	214	310
ALC	192	284	377	562
発泡ポリスチレン	16	21	25	34

表5 廃棄物処理の実態に関するアンケート調査概要

	対象業者	主な調査内容	回答数
建設廃棄物処理の実態に関するアンケート調査	中間処理業者	・建設廃棄物の受入量 ・廃棄物中の有害物質の種類、対処方法 ・処理困難建材の種類、対処方法、理由 ・処理費用	103社
	製造業者	・構造用途別の出荷比率 ・リサイクルの現状 ・処理に困難をきたしている原因への対策方法	6団体 (協会団体)
エネルギー使用量に関するアンケート調査	中間処理業者	・建設廃棄物の受入割合 ・中間処理後の扱いについて ・中間処理施設における電力などの燃料使用量、用途	42社

有害物質が混入した際の中間処理業者の対処方法を図6に示す。一度受け入れた有害物質を含んでいる廃棄物をそのまま排出業者に返品する業者は、二次処理先への委託または自社にて適正処理する施設と殆ど同じ割合であった。よって、中間処理業者の半数ほどは、有害物質が不意に受け入れた廃棄物に混入している際にも、自社で対応するとの結果であり(専門処理業者の紹介も含む)、中間処理業者は有害物質の処理に注力しているといえる。

#### 3.4 処理困難建材

処理困難建材を木質系、プラスチック系、窯業系、その他の4つに分類し調査を行った。各分類における処理困難

建材を図7～図10に示す。

最も処理に困っている木質系建材は薬品処理木材であり、処理に困っている理由として、防腐剤にヒ素などが含まれているために再資源化できないことや破碎処理の際に薬品による従業員への影響が懸念されるなどが挙げられ、木材を腐食等から守る薬品処理がかえって中間処理施設での処理を困難にさせているという結果であった。なお、製造業者へのアンケート調査より、繊維板に関しては、一部の製造業者が排出業者から回収してマテリアル原料に一部再生していることが判明した。

プラスチック系処理困難建材ではビニル床シートなどの塩化ビニル建材の処理に困っているとの回答が多かった。処理に困っている理由として、塩素濃度が高いためにRPF処理(マテリアルリサイクルが困難な古紙および廃プラスチック類を主原料とした固形燃料を製造するサーマル

リサイクル)ができず、埋立処分するしかないとの回答が多かった。よって中間処理業者は、塩素濃度の高い塩化ビニル系建材の再資源化技術を求めていることがわかる。なお、製造業者へのアンケート調査より、廃プラスチック類の再資源化は以前に比べると進歩しているものの、廃塩化ビニル建材の再資源化には課題が多いことが判明した。

窯業系建材では、他の建材系と比べて偏りは比較的にみられず、様々な種類の建材が処理に困難をきたしているという結果であった。処理に困っている理由としては、異物や有害物質が混入しているために再生材に不適などが挙げられ、窯業系建材の新規再資源化方法の確立や有害物質混入の簡易な見分け方が求められていることがわかる。なお、製造業者へのアンケート調査より、窯業系建材の多くは、回収率は高くはないものの製造業者が排出事業者から回収してマテリアル原料に再生していることが判明した。

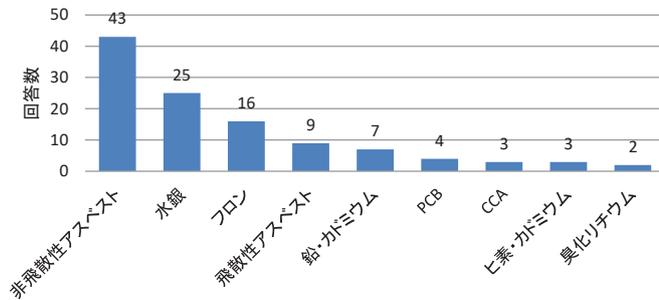


図5 廃棄物に含まれる有害物質

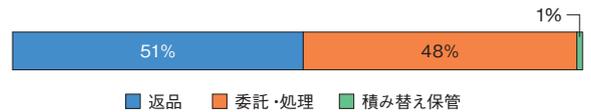


図6 有害物質が混入した際の中間処理業者の対処方法

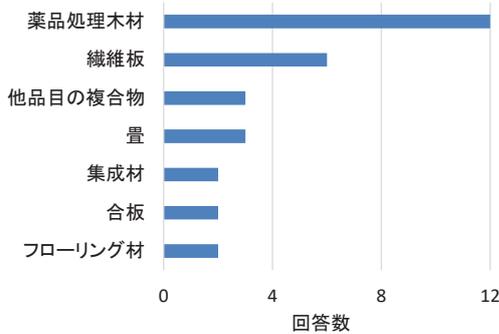


図7 木質系処理困難建材

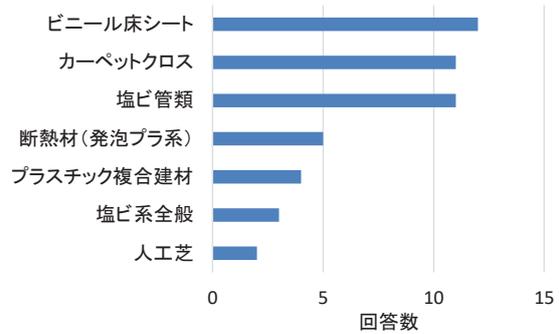


図8 プラスチック系処理困難建材

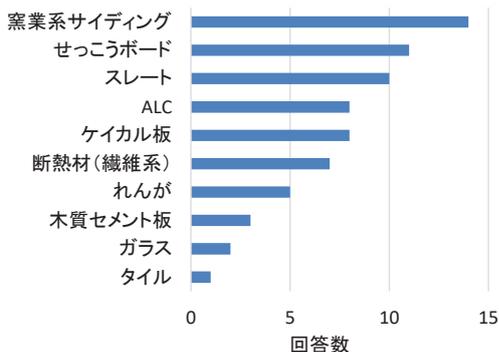


図9 窯業系処理困難建材

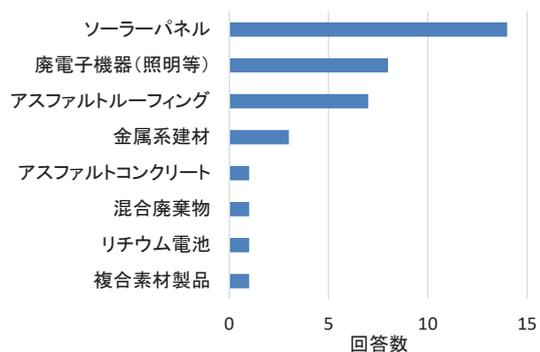


図10 その他処理困難建材

表6 製造業者による再資源化への取り組み

建材名	リサイクルの現状	
	製造の際発生する副産物	解体系廃棄物
繊維板	・新材の原料へリサイクルされている (一部サーマルリサイクル)	・化粧板や塗装仕上げ等がされたものは分別が難しくサーマルリサイクルされている ・製造メーカーが回収し、マテリアルリサイクルしているものもある
せっこうボード	・新材の原料へリサイクルされている	・30%はセメント原料やセメント固化材へリサイクルされている
ケイカル板	・カルシウム源として他のものと混ぜてセメント原料としてリサイクルされている	・完全な分別がなされている場合にはマテリアルリサイクル可能
ALCボード	・ALC原料としてリサイクル可能	・塗料等が付着しているためALC原料へのリサイクルは難しいが、焼却させることで、セメント原料へのリサイクルは可能
窯業系サイディング	・新材の原料へリサイクルされている	・異物混入や経年変化により基材が変質している可能性があり、リサイクルは難しい
ビニール床シート	・おおよそ95%は新材原料へリサイクルされている	・異物混入のためリサイクルは不可

表7 処理困難建材を受け入れ拒否した際に生じる問題

建材分類	受入拒否した際に生じる主な問題点
木質系	・今後の取引関係に支障をきたす
窯業系	・今後の取引関係に支障をきたす ・最終処分場の逼迫 ・不法投棄の増加
プラスチック系	・今後の取引関係に支障をきたす ・不法投棄の増加
その他	・他に受け入れ先があまりなく、持込事業者へ負担がかかる ・不適正処理の発生

表8 業種別調査対象の属性(動脈側企業)

資本金	建設業 (大:50人~)	建設業 (小:50人未満)	住設・ 製造業	不動産業
	企業数	企業数	企業数	企業数
全体	34	20	36	16
1億円未満	15	19	8	9
1億円~10億円未満	10	1	12	4
10億円~50億円未満	3	0	5	2
50億円~100億円未満	1	0	3	0
100億円~500億円未満	3	0	6	1
500億円以上~1000億円未満	0	0	0	0
1000億円以上	2	0	2	0

表9 業種別調査対象の属性(静脈側企業)

資本金	合計	収集運搬業	廃棄物処理業	解体工事業
	企業数	企業数	企業数	企業数
全体	153	16	35	102
3億円以下	119	16	4	99
3億円超	33	0	31	2
未回答	1	0	0	1

その他建材では、ソーラーパネルの回答が多く、処理に困っている理由として、廃ソーラーパネルの取り扱いに関する指針がないこと、複合素材の分別が困難、処理後の再資源化策がないことなどが挙げられた。ソーラーパネルは普及して久しくないため、処分に対して法律が定められていない。現在こそ廃ソーラーパネルの排出量はあまり多くないが、多くのソーラーパネルが寿命を迎える2040年ごろには約80万tもの廃ソーラーパネルが排出されるともいわれている<sup>6)</sup>。よって、廃ソーラーパネルの取り扱い方法の確立は、率先して取り組むべきである。なお現在、太陽光発電設備の再資源化等の推進に向けたガイドライン<sup>7)</sup>が発行されており、この普及によりソーラーパネルの再資源化推進が期待されている。

中間処理業者が処理に困っている建材の多くに共通するのは、再資源化ができず埋立処分するしかない建材である。そこで、製造業者へ調査した再資源化への取り組み状況を表6に示す。製造業者は、製造の際に発生する副産物や新築系廃棄物は異物混入や汚れが少ないことから、新材の原料などにマテリアルリサイクルできるが、解体系廃棄物に関しては再資源化が難しいとの見解を示している。

さらに、中間処理業者が処理困難建材を受け入れ拒否した際に生じる問題を表7に示す。中間処理業者は処理困難建材を受け入れ拒否することで、今後の取引関係に支障をきたすことその他に、不法投棄の増加に繋がることや最終処分場の逼迫を懸念しているとの回答が多く、我が国全体の廃棄物処理問題の解決に腐心していることがわかる。よって、建材製造業者と廃棄物処理業者(解体工事業、中間処理業者等)との間で、再資源化に関する意見交換を行える場の創設が望まれる。

## 4.関連分野のSDGsへの取り組み状況

### 4.1 調査の目的

ここまでの調査において、建設分野において資源や廃棄物に関する課題が多く残されていることがわかった。一方で、社会や企業活動ではSDGsへの取り組みが重要との認識が高まっている。そこで、建設分野や廃棄物処理分野におけるSDGsへの取り組みの現状把握を目的に、アンケート調査を行った。

### 4.2 調査対象および調査方法

企業のSDGsや環境活動に対する認知度や取り組みについての調査を行うために、環境行動意識に関するアンケートを建設系および廃棄物処理系の企業へ送り、現状におけるSDGsの認知度や環境活動についての検討を行った。表8に回答のあった建設系企業の業種別資本金・従業員数を、表9に回答のあった廃棄物処理系の企業の業種別資本金・従業員数・企業規模を示す。なお、本調査では建設生産に係る企業を“動脈側”、廃棄物系の産業を“静脈側”と位置付け、比較検討した。また、建設業は比較する際に、従業

員数50人以上を「建設業(大)」、50人未満を「建設業(小)」と分類した。

### 4.3 調査結果および考察

#### 1) SDGsの認知度について

業種別のSDGsの認知度の調査結果を図11に示す。『社員の一部は具体的な内容を知っている』と回答していた企業が最も多かった業種は、住宅設備や建材メーカー(住設・製造業)であった。それに対して、『社員の一部でも具体的な内容を知っている』と回答していた企業が少なかった業種は不動産業と解体工事業であった。これは、社会や他業種への知名度が高いほど、対外的な影響を踏まえて、積極的に全社的に情報を取り入れているためと考えられる。

#### 2) SDGsの取り組み状況について

業種別のSDGsへの取り組み状況を図12に示す。『取り組みを開始している』、『検討している』もしくは『検討する予定がある』とSDGsに前向きな回答をした企業の合計が多かった業種は、住設・製造業、少なかった業種は解体工事業であった。図11と図12を比較すると関連しており、認知度が取り組み状況に影響を及ぼしていることがわかる。なお、同じ建設業でも、社員数が50名未満の企業と50名以上の企業とでは、明らかに認知度や取り組み状況に違いがあるといえる。

#### 3) SDGsに取り組むことが難しい要因について

SDGsの取り組み状況への質問に『今後検討する予定がある』と回答した企業の検討着手を妨げる要因を図13に、『検討する予定は無い』と回答した企業の取り組みが難しい要因を図14に示す。この結果を比較してみると、検討着手を妨げる要因については情報不足が最も多かった。また、取り組みが難しい要因についてはメリットがわからないという意見が最も多かった。

地方自治体を対象とした川久保らの研究<sup>9)</sup>においても、最も取り組みを阻害している要因は情報不足であった。このことから企業、自治体を問わず、SDGsへの取り組みを促進していく最大の障壁となるのは、情報不足であると考えられる。SDGsの情報は「建築産業にとってのSDGs-導入のためのガイドライン-」<sup>10)</sup>にある程度は示されている。しかし、各業種や規模ごとに求められている役割や、SDGsの考え方を企業活動に反映させていく方法を具体的に示していく必要がある。

#### 4) SDGsの目標と企業の取り組みとの関係について

表10にSDGsの17の目標を、表11に企業活動とSDGsの目標の関係性で高い回答比率の上位5つを示す。動脈側では[7:エネルギーをみんなにそしてクリーンに]の回答が静脈側よりも多い。一方、静脈側では[9:産業と技術革新の基礎をつくろう]の回答が多い。また、不動産業は企業活動とSDGsの目標の関連性が他業種と比較して限られていた。SDGsの目標を企業活動と関連付けるためには、

- ほとんどの社員が、具体的な内容を知っている。
- 一部の社員(専門部署等)は、具体的な内容を知っている。
- 社員のほとんどが、具体的な内容を知らない。

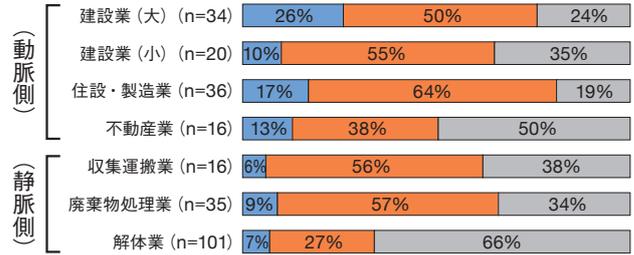


図11 SDGsの認知度について(業種別比較)

- 経営層も含め、全社レベル(特定部署を中心)で進めている。
- 特定部署での検討を始めている。
- まだ検討していないが、今後検討する予定がある。
- 現時点で検討する予定はない。

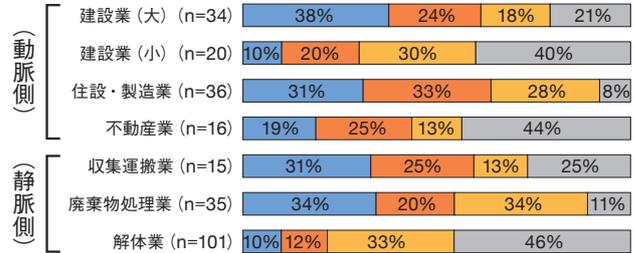


図12 SDGsの取り組み状況について(業種別比較)

- 検討を開始することを決めてから日が浅いため
- 何から始めてよいか、情報が不足しているため
- 参考となるような他社等の先行事例が少ないため
- 経営層など社内への説明が難しいため
- CSR部門等の検討する部署がないため
- 特に阻害要因はない
- その他

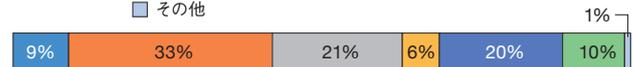


図13 SDGsの検討着手を妨げる要因について

- 取り組みメリットがない又はわからないため
- 経営層の興味関心度が低いため
- CSR部門等の検討する部署が無い又は担当者がいないため
- その他

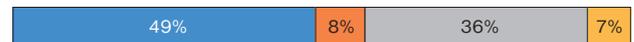


図14 SDGsの取り組みが難しい要因について

具体的な取り組みを示すことが有効であると考えられる。本調査をまとめると、建設業や廃棄物処理業において、SDGsへの関心、環境へ意識は十分に高いと考えられるが、業種や企業規模によって異なる点には注意が必要である。住宅生産者、建材・設備メーカーなどは比較的に意識が高いが、不動産業者や解体業者、中間処理業者はそれほどでもない。また、動脈側産業であっても企業規模によって傾向が異なり、規模の大きな企業は十分に意識していても、規模の小さな企業ではSDGsや環境配慮への意識は低い。

新しい取り組みは、それを実施するための体制づくりやコストが必要であるため、小規模な企業ほど取り組みへのハードルは高いといえる。ただし、SDGsは必ずしも高度な技術やコストが発生する取り組みだけではないことから、企業規模に応じた取り組みの例などを示していくことが重要である。

### 5.おわりに

本稿では廃棄物処理やSDGsに関する調査結果から、廃棄物については発生量の増大やその種類の変化、ならびに再資源化や適正処理に関する課題を抽出した。また、環境問題をはじめとした取り組みの枠組みであるSDGsについては、建設分野でも動脈側、静脈側の業種あるいは企業規模によって取り組み状況や認識なども異なり、誰が何をすべきかを考えていく必要がある。

膨大な建築物およびそれを構成する建材がストックされ、今後の建て替え需要に応じて廃棄物として発生し、その再資源化や処理への取り組みは依然として重要である。また、再資源化技術そのものの開発がある程度進んでも、その用途、実績ができないとなかなか進まないのも現実である。理想的には、建設産業のなかで循環することが望ましいが、可能な範囲で他用途への展開も考えつつ取り組むことも必要であろう。さらに、循環型社会形成には、再資源化技術とは別に、生じてしまった廃棄物を適正に処理する、ある程度の埋め立てを許容することも重要である。

経済性一辺倒であった従来型の生産システムからの脱却を余儀なくされているとはいえ、環境問題を解決だけでなく、経済的にも成立するシステムであることが肝要であり、環境負荷とコストの両面から最適解を見つけることが、われわれが継続的に取り組むべき課題である。

表10 SDGsの17の目標

目標1	貧困をなくそう
目標2	飢餓をゼロ
目標3	すべての人に健康と福祉を
目標4	質の高い教育をみんなに
目標5	ジェンダー平等を実現しよう
目標6	安全な水とトイレを世界中に
目標7	エネルギーをみんなにそしてクリーンに
目標8	働きがいも経済成長も
目標9	産業と技術革新の基盤をつくろう
目標10	人や国の不平等をなくそう
目標11	住み続けられるまちづくりを
目標12	つくる責任 つかう責任
目標13	気候変動に具体的な対策を
目標14	海の豊かさを守ろう
目標15	陸の豊かさも守ろう
目標16	平和と公正をすべての人に
目標17	パートナーシップで目標を達成しよう

表11 企業活動と関係性が深いSDGsの目標

		1位	2位	3位	4位	5位
動脈側	建設業(大) (n=21)	目標11 (100%)	目標12 (100%)	目標3 (95%)	目標13 (95%)	目標15 (90%)
	建設業(小) (n=6)	目標11 (100%)	目標7 (100%)	目標8 (100%)	目標12 (83%)	目標6 (83%)
	住設・製造業 (n=23)	目標11 (91%)	目標12 (91%)	目標13 (91%)	目標7 (87%)	目標8 (83%)
	不動産業 (n=7)	目標11 (100%)	目標15 (86%)	目標12 (71%)	目標7 (58%)	目標8 (58%)
	収集運搬業 (n=15)	目標13 (93%)	目標11 (87%)	目標17 (81%)	目標12 (80%)	目標9 (80%)
静脈側	廃棄物処理業 (n=35)	目標11 (91%)	目標12 (91%)	目標13 (91%)	目標9 (90%)	目標15 (78%)
	解体業 (n=101)	目標11 (71%)	目標12 (69%)	目標9 (63%)	目標7 (62%)	目標8 (62%)

### 参考文献

- 1) 国土交通省：平成30年度建設副産物実態調査結果，2020.1.24（最終閲覧日2021.3.21），[https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/recycle/d11pdf/fukusanbutsu/jittaichousa/H30sensuskekka\\_sankou2.pdf](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/recycle/d11pdf/fukusanbutsu/jittaichousa/H30sensuskekka_sankou2.pdf)
- 2) 外務省：持続可能な開発目標SDGsとは，2020.9（最終閲覧日2021.3.21）[www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/about/index.html](http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/about/index.html)
- 3) 一般社団法人 日本建材・住宅設備産業協会：建材・住宅設備統計要覧
- 4) 小見康夫ほか：長寿命化トレンドを考慮した建物残存率のシミュレーション，日本建築学会計画論文集，75（656）号，pp.2459-2465，2010年10月
- 5) 竹尾健一ほか：建設廃棄物の再資源化における広域認定制度利用の現状と問題点に関する研究，日本建築学会大会学術講演梗概集（九州），2016年8月
- 6) 環境省：太陽光発電設備等のリユース・リサイクル・適正処分に向けた検討結果について，2015年6月（最終閲覧日2021.3.21），<http://www.env.go.jp/press/101130.html>
- 7) 環境省：太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン，2016年3月
- 8) 帝国データバンク：企業の24.4%がSDGsに積極的〜力を入れて取り組む目標は『8.働きがいも経済成長も』がトップ〜，2020.7.14（最終閲覧日2021.3.21），[www.tdb.co.jp/report/watching/press/pdf/p200708.pdf](http://www.tdb.co.jp/report/watching/press/pdf/p200708.pdf)
- 9) 川久保俊ら：日本全国の自治体における持続可能な開発目標（SDGs）の取組度に関する実態把握，日本建築学会技術報告集，第58号，pp.1125-1128，2018.10
- 10) 建築関連産業とSDGs編集委員会（編集）：建築産業にとってのSDGs-導入のためのガイドライン-，日本建築センター，2019.2

<プロフィール>  
 明治大学 理工学部 建築学科 教授  
 専門分野：建築材料、資源循環  
 最近の研究テーマ：建築材料の品質と環境影響に関する研究

建設工事現場の品質管理技術の向上を目指して

# コンクリート採取試験技能者認定試験の実技試験におけるJIS試験方法と相違した不適合項目について

## 1.はじめに

建設工事の品質管理のためには、工事に使用される材料の品質確保が不可欠である。特に、コンクリートは建築、土木のあらゆる建設工事に使用される重要な建設材料であり、所要の性能を得るためには十分な品質管理が必要とされている。また、近年、高強度・高流動コンクリートの使用が増大しつつある現状においては、荷卸し地点での生コンクリートの受入検査により高度な技能が求められている。

建設工事現場の荷卸し地点のレディーミクストコンクリートの受入検査は、本来は生コンクリートの発注者である施工者が実施すべきものであるが、JASS 5<sup>1)</sup>では、「試験・検査は公平であり妥当な試験データおよび結果を出す十分な能力をもつ第三者試験機関に依頼して行うのが原則である」と記載され、大都市圏においては第三者の試験機関等に依頼することが一般的である。その試験方法は日本産業規格 (JIS) に基づくもので、作業手順は比較的容易で、使用する器具類も特殊なものは少ない反面、作業手順の間違いや試験器具類の整備不良により、受入検査として行われる試験結果に大きな影響を及ぼす可能性がある。

建材試験センターでは、レディーミクストコンクリート受入れ時の採取試験技能の向上を図ることを目的に、2001年に「コンクリートの現場品質管理に関する採取試験技能者認定制度」を発足させ、729名 (2020年4月1日現在) が技能者認定登録を行っている。この認定区分は、一般コンクリート採取試験技能者 (普通コンクリートのスランプ試験対象であり、以下、「一般」という。) と高性能コンクリート採取試験技能者 (高流動コンクリートのスランプフロー試験対象であり、以下、「高性能」という。) がある。

本報は、2019年度に実施した採取技能者認定試験受験者 (「一般」受験者183名、「高性能」受験者76名) の実技手順が、JISに規定されている試験方法と相違して不適合となった項目について分析した結果をまとめたものである。

## 2.フレッシュコンクリートの温度測定 (JIS A 1156)

### 2.1 試験用器具

#### (1) 温度計

受験者が実技試験で使用していた温度計の種類は、アルコール温度計またはデジタル温度計である。代表的な温度計を写真1に示す。

温度計の使用割合は、デジタル温度計が83%、アルコール温度計が17%である。2006年にJISが制定された時は、ほとんどの受験者はアルコール温度計を使用していたが、徐々にデジタル温度計の割合が増加している (図1参照)。



写真1 デジタル温度計とアルコール温度計

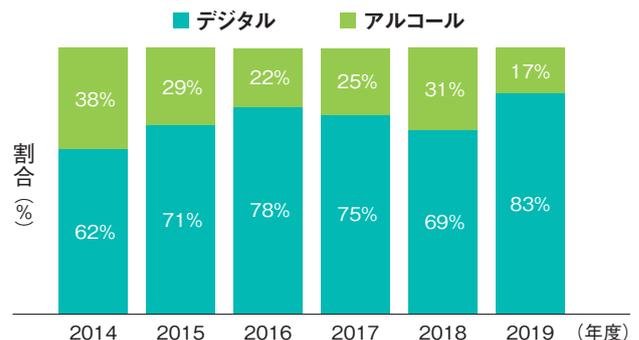


図1 温度計の種類と割合

使用に際して、ガラス製温度計は破損およびアルコールの分離、デジタル温度計では温度の誤表示の事例が確認されているので日常・定期点検を十分行う必要がある。

## (2) 温度測定用容器

JISでは水密なものとし、内径（一辺）および高さが14cm以上かつ容量が2リットル以上のものと規定されており、**写真2**に示すようなプラスチック製または金属製のものが使用されている。持込まれたものの中には寸法不足、容器の底にひび割れがあるもの、モルタルが付着し汚れがひどい事例が確認されている。



写真2 温度測定用容器の例

## 2.2 JIS A 1156の測定概要<sup>2)</sup>

- (1) 試料を容器に入れ、温度計を容器の中央部にほぼ垂直に検出部全体が試料に浸没するまで挿入する。（**写真3**および**写真4**参照）
- (2) 温度計を挿入した後、温度計周囲の試料表面を軽く押しならす。
- (3) 温度計の示度が安定するまで静置し、試料に挿入した状態で示度を読み取り記録する。
- (4) 試料の採取から示度を読むまでの時間は、5分以内とする。
- (5) 温度は、1℃単位で記録する。



写真3 温度計の挿入状況  
（中央部に垂直）



写真4 温度計の挿入状況  
（検温部全体を試料に挿入）

## 2.3 温度測定の主な不適合項目

この温度測定は、「一般」と「高性能」とともに実施され、受験者がJIS A 1156と相違して、不適合となった主な項目は次の3つである。

### ① 温度計の挿入方法

- a) 中央部に挿入していない。
- b) 斜めに挿入している。
- c) 棒状温度計で検温部が試料に埋没していない。

### ② 読み取り時間

- a) 読み取りまでの時間が5分以上。
- b) 示度の安定を待たずに読み取っている。

### ③ 記録

- a) 棒状温度計の目盛が不鮮明による誤読。
- b) デジタル温度計の測定結果を小数点以下1桁の単位で記録。

このJIS A 1156と相違して不適合となった項目の割合を**表1**に示す。

表1 JIS A 1156と相違して不適合となった項目(%)

区分	項目	① 温度計の 挿入方法	② 読み取り時間	③ 記録
一般		25	11	11
高性能		0	12	10

## 3.コンクリートのスランプ試験（JIS A 1101）

### 3.1 JIS A 1101の試験概要<sup>3)</sup>

- (1) 平板の水平の確認は、水準器で行う。
- (2) スランプコーンの内面と平板の上面をあらかじめ湿布などで拭いておく。
- (3) スランプコーンを平板のほぼ中央部に置き、試料をほぼ等しい量（各層約1.8kg）の3層に分けて詰める。
- (4) 各層は突き棒でならした後、25回偏りがないように一様に突く。
- (5) 各層を突く際の突き棒の突き入れ深さは、その前層にほぼ達する程度とする。
- (6) スランプコーンに詰め終わったコンクリートの上面をスランプコーンの上端に合わせてならす。
- (7) 平板にこぼれた試料を湿布などで取り除く。試料を詰め終わってからは、コーンを動かしたり、下部から漏れたりしてはいけない。
- (8) スランプコーンを垂直に引き上げる。
- (9) 引き上げる時間は、高さ300mmで2～3秒とする。
- (10) スランプコーンに詰め始めてから引き上げが終わるまでの時間は3分以内とする。
- (11) スランプの測定は、コンクリートの中央部の下がりやを0.5cm単位で測定し、これをスランプとして記録する。
- (12) フローの測定位置は最大径とその直交径を1mm単位

で読取り記録する。

### 3.2 スランプ試験の主な不適合項目

このスランプ試験は、「一般」で実施され、受験者がJIS A 1101と相違して不適合となった主な項目は、次の8つである。

- a) 試験前に湿布などでスランプコーンの内側および平板を拭いていない。
- b) 各層で試料の量が違う。
- c) 突き棒でならず行為がなく、突き数が違う。
- d) 突き入れ深さが浅い。
- e) 試料を詰めた後の平板の清掃が不十分。
- f) スランプコーンの引上げ時間がゆっくり、または早い。
- g) スランプの測定位置が違う。
- h) スランプ値を0.5cm単位で記録していない。

このJIS A 1101と相違して不適合となった項目の割合を表2に示す。

表2 JIS A 1101と相違して不適合となった項目(%)

a) 湿布による清掃	試料の詰め方			e) 平板清掃	f) 引き上げ時間	g) 測定位置	h) 記録
	b) 試料の量	c) ならし突き数	d) 突き深さ				
14	7	23	21	33	6	3	4

b) 各層の試料の量が異なる〔特に高さ1/2までの2層目が多くなる(図2参照)〕、c) 試料をコーンに詰める際に突き棒でならず、各層の突き数が異なる、d) 突き入れ深さが浅い等の不適合項目が重なると、コーンの中の試料に偏りが生じて引き上げ後のスランプの形状に影響を及ぼし、ひいてはスランプ後のコンクリート上面の高低差およびフローの拡がりのズレ、等の測定にも影響を及ぼすと考えられる。

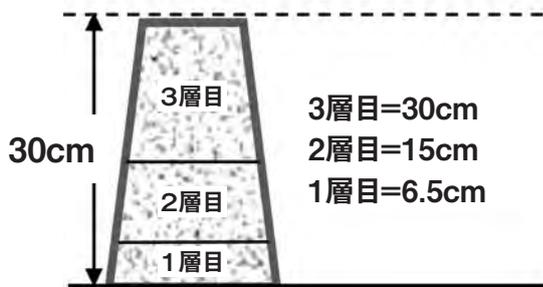


図2 スランプコーン各層の試料の量

また、少数ではあるが、以下の不適合事例もみられた。

- i) スランプコーン下部からのコンクリートの漏れ(写真5参照)

- j) スランプしたコンクリートの上面の高低差が3cm以上(写真6参照)
- k) コンクリートの拡がりの中心とコーンの中心からのズレが5cm以上(写真7参照)

この場合、そのまま測定値として扱ってしまうのは不適合となり、直ちに試料を採取し直し再試験を行う必要がある。JIS A 1101本文には「コンクリートがスランプコーンの中心軸に対して偏ったり、くずれたりして、形が不均衡になった場合は、別の試料によって再試験する。」と記載され、全国生コンクリート工業組合連合会規格：ZKT-201(「JIS A1101 コンクリートのスランプ試験方法」におけるスランプ測定の仕方)およびJIS A 1101の解説では、図3および図4のように示されている。



写真5 漏れおよび平板の汚れ<sup>i)</sup>



写真6 スランプ上面の高低差<sup>j)</sup>

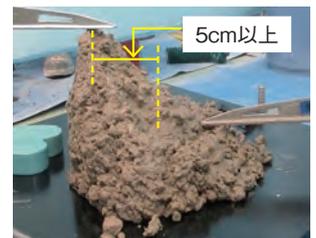


写真7 フローの拡がりのズレ<sup>k)</sup>

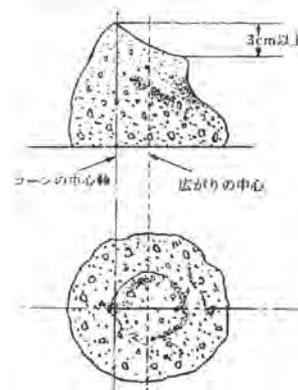


図3 スランプ上面の高低差<sup>3)</sup>  
(JIS A 1101 解説図1)

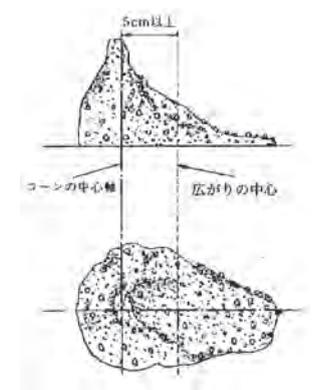


図4 フローの拡がりのずれ<sup>3)</sup>  
(JIS A 1101 解説図1)

## 4. コンクリートのスランプフロー試験 (JIS A 1150)

### 4.1 JIS A 1150の試験概要<sup>4)</sup>

- (1) 平板の水平の確認は、水準器で行う。
- (2) スランプコーンの内面と平板の上面をあらかじめ湿布などで拭いておく。
- (3) スランプコーンを平板のほぼ中央部に置き、試料をほぼ等しい量(各層約1.8kg)の3層に分けて詰める。
- (4) 各層は突き棒で5回一様に突く。
- (5) 各層を突く際の突き棒の突き入れ深さは、その前層にはほぼ達する程度とする。
- (6) スランプコーンに詰めたコンクリートの上面をスランプコーンの上端に合わせてならす。
- (7) 平板にこぼれた試料を湿布などで取り除く。試料を詰め終わってからは、コーンを動かしたり、下部から漏らしたりしてはいけない。
- (8) スランプコーンを垂直に引き上げる。
- (9) 引き上げる時間は、高さ300mmで2～3秒とする。
- (10) 引き上げると同時にストップウォッチをスタートさせる。
- (11) コーンについている垂れが終わるまでコーンをもち上げたままにする。
- (12) コンクリートの動きが止まった後に、ストップウォッチの停止を押す。停止時間は、0.1秒単位で記録する。
- (13) スランプフローの測定は、広がり最大と思われる直径とその直交する方向の直径を1mm単位で測定する。コンクリートの広がりが著しく円形からはずれ、スランプフローの両直径の差が50mm以上となった場合には再試験する。
- (14) スランプフローは、両直径の平均値を5mm又は0.5cm単位に丸めて記録する。

### 4.2 スランプフロー試験の主な不適合項目

このスランプフロー試験は、「高性能」で実施され、受験者がJIS A 1150と相違して不適合となった主な項目は、次の4つである。

- a) 各層で試料の量が違う。
- b) 突き入れ深さが浅い。
- c) 試料を詰めた後の平板の清掃が不十分。
- d) フロー停止時間の計測ミス。

このJIS A 1150と相違して不適合となった項目の割合を表3に示す。

不適合事例の要因として、高流動コンクリートは流動性が高いためにコーンに試料を詰める際の平板上にこぼれる試料が多くなりやすいことがあげられる。その清掃が不十分

表3 JIS A 1150の試験方法との相違点(%)

a) 試料の量	b) 突き深さ	c) 平板の清掃	d) フロー停止時間
10	17	42	14

分でコンクリートの流動性を障害し試験結果に影響するため、試料を詰める際に平板をタオルで覆う等の対策が必要となる。このとき、ストップウォッチの操作ミスにも注意が必要となる。

また、少数ではあるが、「フローの最大値およびその直交径を測定していない」という不適合事項もあった。

## 5. 空気量試験 (JIS A 1128)

### 5.1 JIS A 1128の試験概要<sup>5)</sup>

- (1) 試料を容器にほぼ等しい高さの3層に分けて詰める。各層は、突き棒でならした後、25回(高流動の場合は10回)均等に突く。突き入れ深さは前層にはほぼ達する程度(写真8参照)。
- (2) 各層は、突き穴がなくなりコンクリート表面の大きな泡が見えなくなるまで、容器の側面を10～15回程度木づちなどでたたく。
- (3) 次に容器の2/3まで試料を入れ、上記と同様な操作を繰り返す。最後に容器から少しあふれる程度に試料を入れ、同様の操作を繰り返す。
- (4) 定規で容器の上面の余分なコンクリートをかき取って平たんにならす。
- (5) 容器のフランジの上面および蓋のフランジの下面を完全に拭いた後、蓋を容器に取り付け、空気が漏れないように締め付ける。
- (6) 空気ハンドポンプで空気室の圧力を初圧力より僅かに大きくする。約5秒後に圧力調整弁を徐々に開いて、圧力計の指針が安定するように圧力計を軽くたたき、指針を初圧力の目盛に正しく一致させる。
- (7) 約5秒経過後、作動弁を十分に開き、容器の側面を木づちなどでたたく。
- (8) 再び作動弁を十分に開き、指針が安定してから指示値を0.1%の桁まで読み取り記録する。

ならし・突き数の不適合事例は、スランプ試験で適切に実施していない受験者は、空気量試験でも適切に実施していないことが多かった。また、少ない事例ではあるが、上蓋を取り付けた際の容器との擦り合わせや不均衡な締め付けが原因と考えられる空気漏れによる不適合となった項目もみられた。

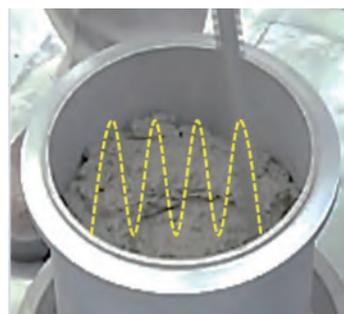


写真8 試料のならし

## 5.2 空気量試験の主な不適合項目

この空気量試験は、「一般」と「高性能」とともに実施され、受験者がJIS A 1128と相違して、不適合となった主な項目は次の5つである。

- a) 各層のならし・突き数が違う。
- b) 突き入れ深さが浅い。
- c) 3層目の上面のならしが不十分。
- d) 容器側面のたたきが不十分。
- e) 安定調整のため5秒待つ行為が不十分。

このJIS A 1128と相違して不適合となった項目の割合を表4に示す。

表4 JIS A 1128の試験方法との相違点(%)

区分	項目	a) ならし突き数	b) 突き深さ	c) 上面ならし	d) 側面たたき	e) 安定調整
一般		27	23	11	22	11
高性能		0	21	0	22	9

ならし・突き数の不適合事例は、スランプ試験で適切に実施していない受験者は、空気量試験でも適切に実施していないことが多かった。また、少ない事例ではあるが、上蓋を取り付けた際の容器との擦り合わせや不均衡な締め付けが原因と考えられる空気漏れによる不適合となった項目もみられた。

## 6. 強度試験用供試体の作製 (JIS A 1132)

### 6.1 JIS A 1132の概要<sup>6)</sup>

- (1) コンクリートは、ほぼ等しい高さの2層に分けて詰める。各層の高さは、160mmを超えないように詰める。
- (2) 各層は、突き棒で8回(高流動は5回)一様に突く。突き入れ深さは、前層に達するまで突く(写真9参照)。
- (3) 各層は、突き棒によってできた穴がなくなるよう型枠側面を木づちなどでたたく。
- (4) 型枠の上面より上方のコンクリートは取り除き、表面を注意深くならす。



写真9 供試体の作製

### 6.2 供試体作製の主な不適合項目

この供試体作製は、「一般」と「高性能」とともに実施され、受験者がJIS A 1132と相違して、不適合となった主な項目は次の4つである。

- a) 試料の練り混ぜをしていない。
- b) 各層の突き数が違う。
- c) 突き入れ深さが浅い。
- d) 型枠側面のたたきが不十分。

このJIS A 1132と相違して不適合となった項目の割合を表5に示す。

表5 JIS A 1132の作製方法との相違点(%)

区分	項目	a) 練り混ぜ	b) 突き数	c) 突き深さ	d) たたき
一般		16	17	14	10
高性能		10	0	26	5

圧縮強度試験用供試体は、構造体コンクリートを評価する上で重要な項目の1つである。型枠に試料を詰める前に、一輪車の試料が均一になるようスコップ等で十分攪拌する必要がある。このとき、試料の量が少ないと作製した供試体にばらつきが生ずるため、予め十分な量の試料を採取しておく必要がある。

## 7. まとめ

本報の分析結果から、実技試験において不適合項目をみると、実際の建設工事現場の受入れ検査に係る試験・測定が、JISの試験方法と完全には一致していない可能性が示唆される結果となった。

建材試験センターでは、認定試験時に採取器具および実技試験における不適合事例を受験者に配布し、注意喚起を行っている。受験者には正確な試験結果を得るために今一度実施手順の確認をお願いするとともに、こうした活動を通して、現場の品質管理技術の向上に貢献できるよう努力していきたい。

### 【謝辞】

本報を纏めるにあたり、コンクリート採取試験技能者認定制度の試験運営委員会(主査:日本大学理工学部建築学科教授・中田善久先生)の各位にご協力を頂いた。ここに感謝の意を表す。

## 引用文献

- 1) 日本建築学会:建築工事標準仕様書・同解 JASS 5「鉄筋コンクリート工事」2015, P361
- 2) JIS A 1156:2006, フレッシュコンクリートの温度測定方法
- 3) JIS A 1101:2020, コンクリートのスランプ試験方法
- 4) JIS A 1150:2020, コンクリートのスランプフロー試験方法
- 5) JIS A 1128:2019, フレッシュコンクリートの空気量の圧力による試験方法-空気室圧力方法 7. コンクリートの空気量の測定
- 6) JIS A 1132:2020, コンクリートの強度試験用供試体の作り方

## author

小林義憲

前 総務部 品質保証担当 兼  
工事材料試験ユニット 検定業務室 特別参与

本田裕爾

工事材料試験ユニット 検定業務室 兼  
工事材料試験所 企画管理課 参与

## ガス入り複層ガラスの製品認証試験

# JIS R 3209 (複層ガラス)の 乾燥気体のガス密閉性の 加速耐久性試験

## c o m m e n t

今回紹介する試験報告は、株式会社星野アルミ建材から提出された複層ガラスについて、乾燥気体のガス密閉性の加速耐久性試験（以下、ガス密閉性試験という）を行ったものです。供試体は、Low-Eガラスとフロート板ガラスを組み合わせ、断熱性を向上させるために空気より熱伝導率の低いクリプトンを中空層に封入した、クリプトンガス入りの複層ガラスです。

JIS R 3209が2018年7月に改正され、より高断熱性能を持つ複層ガラスが普及してきたことに対応するため、中空層に封入する気体の種類が、乾燥空気から乾燥気体（空気、アルゴン、クリプトン、ネオン）に変更されました。また、中空層に空気以外の乾燥気体を封入する場合の品質として、初期状態における乾燥気体のガス濃度及びガス密閉性試験が規定されました。これらの気体は、みな無色透明で目視では中空層気体の種類が判別できないため、中空層から気体を採取してガス濃度を測定し、所定の種類及び濃度の気体が封入されているかを確認することが重要となります。

ガス密閉性試験は、まず8体の供試体から任意に選択した2体の供試体について、ガスクロマト

グラフによってガス濃度測定を行い、初期性能を満たしていることを確認します。次に、残りの6体の供試体について、露点試験で供試体が正常であること（結露しないこと）を確認した後、加速耐久性試験（冷熱繰り返し試験及び高温高湿試験）を行った上で、ガス濃度測定を行い、6体の供試体のガス濃度平均値が85%以上、かつ、最小のガス濃度が80%以上あることを確認します。ガス濃度測定は、写真1のように供試体の封止部に孔をあけてシリンジ（ニードル）でガスを採取します。加速耐久性試験前に露点試験を行うのは、供試体を破壊せずに初期性能を確認するためです。

今回のガス密閉性試験結果は表1及び図1に示すように、初期及び加速耐久性試験後のガス濃度において同等の値となり、ガス密閉性試験後も所定の性能を満たしています。また、熱性能試験結果も断熱性、日射取得性及び日射遮蔽性の各区分の性能を満たす結果となっています。

ガス濃度測定に使用しているガスクロマトグラフは、本誌2018年9・10月号の試験設備紹介でも紹介しておりますので、こちらの記事もご覧いただくと幸いです。

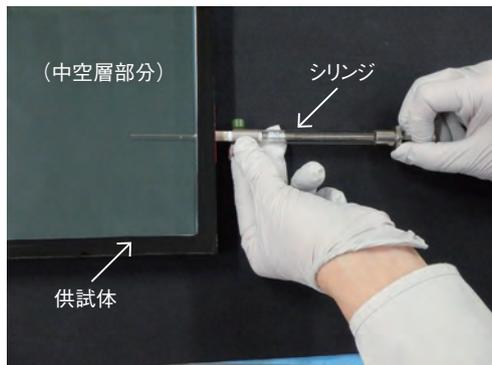


写真1 供試体の中空層から気体を採取している様子

表1 乾燥気体のガス密閉性の加速耐久性試験結果 (ガスの種類:クリプトン)

項目		結果
(初期の) ガス濃度 (%)	No.7	95
	No.8	96
	ガス濃度平均値	96
	最小のガス濃度	95
露点	No.1	JIS R 3209の7.4 乾燥気体の露点試験に従い露点試験を行った結果、所定の温度である -35℃において結露及び結霜は認められなかった。
	No.2	
	No.3	
	No.4	
	No.5	
	No.6	
加速耐久性後の ガス濃度 (%)	No.1	97
	No.2	96
	No.3	97
	No.4	94
	No.5	97
	No.6	95
	ガス濃度平均値	96
最小のガス濃度	94	

発行番号: 第20JS084号-E  
発行日: 2020年11月30日

**JIS マーク表示製品認証に係る試験報告書**

一般財団法人 建材試験センター  
中央試験所長 真野孝次  
埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号

試験名称	JIS R 3209 (複層ガラス) の品質試験			
依頼者	名称: 株式会社 星野アルミ建材 所在地: 栃木県那須塩原市上郷屋 98-55			
試験項目	露点, 乾燥気体のガス濃度, 乾燥気体のガス密閉性の加速耐久性, 熱性能 (断熱性, 日射取得性及び日射遮蔽性)			
供試体	認証番号: TC0308298号 名称: 複層ガラス 製造工場: 株式会社 星野アルミ建材 製造年月日: 2020年9月2日 サンプル日: 2020年9月17日 搬入日: 2020年9月23日 寸法及び数量: 350mm×500mm, 9体 構成: 室外側 Low-E ガラス 3mm+中空層(クリプトン)16mm+室内側 FL3mm 光学薄膜の加工面: 第2面 種類: 断熱性による区分: T5, 日射取得性及び日射遮蔽性による区分: S			
試験方法	JIS R 3209 に従った。			
試験結果	試験項目		結果	JIS R 3209の規格値
	露点		所定の温度である-35℃において結露及び結霜は認められなかった。	-35℃以上であってはならない。
	乾燥気体のガス濃度	ガス濃度平均値 (%)	96	2体の製品又は試料の各中空層のガス濃度平均値が90%未満かつ最小のガス濃度が85%未満であってはならない。
		最小のガス濃度 (%)	95	
	乾燥気体のガス密閉性の加速耐久性	ガス濃度平均値 (%)	96	6体の試料のガス濃度平均値が85%未満かつ最小のガス濃度が80%未満であってはならない。
		最小のガス濃度 (%)	94	
	断熱性	熱貫流率 [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	1.1	T5: 1.5 以下
	日射取得性及び日射遮蔽性	日射熱取得率 (-)	0.38	S: 0.49 以下
	試験期間 2020年10月2日 ~ 11月24日			
	担当者 環境グループ 統括リーダー 萩原 伸 治 統括リーダー代理 田坂 太 一 主査 松原 知子 (主担当) 薬師寺 匠 一 渡邊 真 一			
試験場所 中央試験所 (埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号)				

試験所長の文書による承認なしでは、完全な複製を除き、一部のみを複製してはならない。

図1 試験報告書例

information

今回紹介した報告書は、JISマーク表示製品認証に係る試験報告書でもあります。当センターでは、製品認証本部と試験所が連携し、試験結果を製品認証の審査に反映できます。複層ガラスの試験に関するお問い合わせは環境グループに、製品認証に関するお問い合わせは製品認証本部にお願いします。

参考文献

- JIS R 3209 : 2018, 複層ガラス
- 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

(発行番号: 第20JS084号-E)

※この欄で掲載する報告書は依頼者の了解を得たものです(抜粋・編集して掲載)。

author for comment

松原知子

総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ 主査  
 <従事する業務>  
 各種建築材料の熱・湿気物性試験、光学性能試験など

【お問い合わせ先】

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

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

直径50mmのモルタル円柱供試体の静弾性係数を測定する装置

# φ50mmコンプレッソメータ

## 1.はじめに

近年、建築・土木分野では、既存建造物の再生や延命の重要性が高まっており、補修・補強用の無収縮グラウトモルタルやポリマーセメントモルタル等の様々なセメント系材料の製品が開発されています。その製品の性能評価や品質管理の指標として、圧縮強度とともに静弾性係数(ヤング係数)が重要となっています。

静弾性係数は、コンクリートやモルタル等のセメント系材料に圧縮応力が生じたときの「変形(縦ひずみ)の生じにくさ」を表します。静弾性係数試験は圧縮強度試験と同時に行い、JIS A 1149<sup>1)</sup>に準じて縦ひずみを測定します。その縦ひずみを測定する際に、「コンプレッソメータ」という測定装置を使用します。

本稿では、モルタルの静弾性係数試験等を対象に、中央試験所材料グループで新たに導入した「φ50mmコンプレッソメータ」についてご紹介します。

## 2.測定装置の概要

### (1)コンプレッソメータの特徴

コンプレッソメータは、供試体取り付け枠と変位計等からなる測定装置で、供試体への取り付け・取り外しが容易です。また、表面の含水状態に影響を受けにくいため、標準養生または湿潤養生である場合にも、養生が終わった直後の含水状態で試験を行うことが可能です。

縦ひずみの測定は、コンプレッソメータの他にひずみゲージでも可能ですが、供試体の養生方法が標準(水中)や湿潤の場合、ひずみゲージの貼り付けを行うために供試体の表面を自然乾燥させる工程が必要です。さらに、貼り付け作業自体にも時間・手間・技術を要します。

コンプレッソメータは、使い捨てのひずみゲージと異なり、繰り返し使用が可能なので、供試体数が多い場合でも迅速な試験実施が可能です。

### (2)静弾性係数試験の供試体形状

コンクリートの静弾性係数試験の供試体形状は、JIS A

1132<sup>2)</sup>より直径の2倍の高さをもつ円柱形状とし、その直径は粗骨材の最大寸法の3倍以上かつ100mm以上となっています。また、JIS A 1107<sup>3)</sup>ではコンクリートコア供試体の直径は一般に粗骨材の最大寸法の3倍以上となっています。このような理由から静弾性係数試験を行う供試体は、直径100mm×高さ200mmの円柱形状が一般的です(粗骨材最大寸法が20mm又は25mmの場合)。

一方、モルタルは粗骨材を含まず、コンクリート供試体より一回り小さい直径50mm×高さ100mmの円柱形状で試験を行うのが一般的です。土木学会規準JSCE-F 506<sup>4)</sup>等に供試体の規定があります。

### (3)φ50mmコンプレッソメータの仕様

今回導入した東京測器研究所社製の測定装置の仕様を表1に、測定装置の概要を写真1に示します。対象は主にモル

表1 測定装置の仕様

名称	φ50mmコンプレッソメータ
対象の供試体寸法	直径50mm×高さ100mm
標点距離	50mm
容量	100000×10 <sup>-6</sup> ひずみ

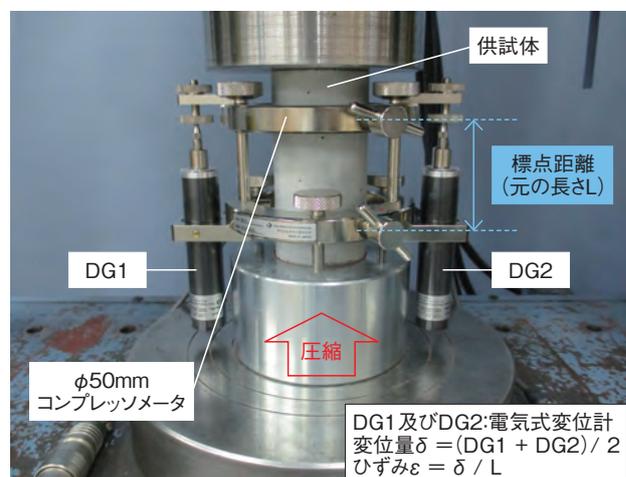


写真1 測定装置の概要

タルとしています。

「 $\phi 50\text{mm}$ コンプレッソメータ」は、対象の供試体高さよりも変位計の方が長く、変位計が上加圧板または下加圧板に接してしまうため、小径の下加圧板の上に供試体を設置する仕様となっています。コンプレッソメータは、供試体高さの1/2の位置を中心に取り付け、供試体の軸に平行かつ対称な二つの線上の変位量を測定します。取り付けている位置が標点距離（供試体の元の長さ）となり、本装置では50mmとなります。縦ひずみは、測定した2箇所の変位量の平均を標点距離で除して算出します。容量は $100000 \times 10^{-6}$ ひずみなので、5mmまでの縦変位を測定することができます。

### 3. 試験方法

縦ひずみの測定に「 $\phi 50\text{mm}$ コンプレッソメータ」を用いた場合の静弾性係数試験方法を、以下に説明します。

供試体にコンプレッソメータを取り付けて、供試体の中心軸が加圧板の中心と一致するように置きます。供試体に生じた変位を変位計で測定できるように標点間のねじと下加圧板に接しているねじを緩めて、供試体に衝撃を与えないように一様な速度で荷重します。供試体が破壊するまでに圧縮試験機が示す最大荷重を読みとって試験終了となります。圧縮応力度及び縦ひずみのデータは、データロガーで読み込み、パソコンで出力するので、グラフを確認しながら荷重することができ、お客様が試験立会時にご覧頂くことも可能です（写真2参照）。

試験で得られた圧縮応力度と縦ひずみのデータを用いて、縦ひずみが $50 \times 10^{-6}$ のときの圧縮応力度の点と最大荷重の1/3に相当する圧縮応力度によって生じる縦ひずみの点を結んだ線分の勾配（静弾性係数）を算出します。測定結果の一例を図1に示します。

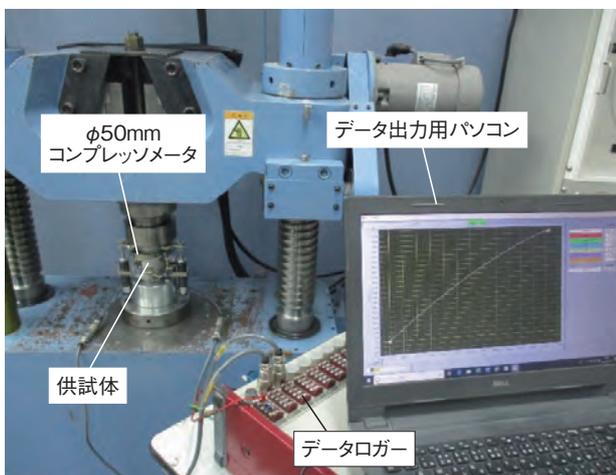


写真2 測定の様子

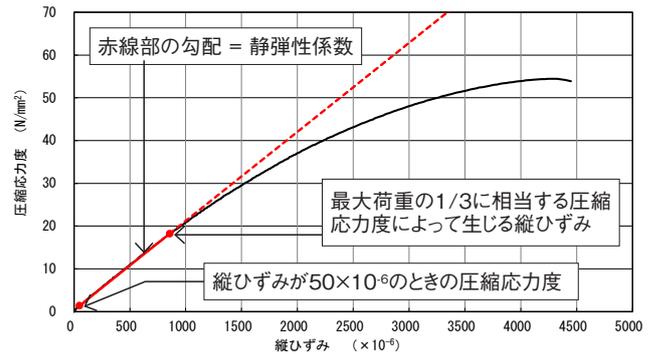


図1 測定結果の一例

### 4. おわりに

本稿では、直径50mm×高さ100mmのモルタル円柱供試体を対象とした「 $\phi 50\text{mm}$ コンプレッソメータ」についてご紹介しました。養生方法や供試体側面の状況にも影響を受けにくい測定装置ですので、是非ご利用いただければ幸いです。

また、材料グループではコンクリートや繊維補強モルタル等の $\phi 100\text{mm}$ の円柱供試体の静弾性係数試験に使用できる「 $\phi 100\text{mm}$ コンプレッソメータ」も所有しております。

皆様のご相談・ご利用をお待ちしております。

### 参考文献

- 1) JIS A 1149:2017, コンクリートの静弾性係数試験方法
- 2) JIS A 1132:2020, コンクリートの強度試験用供試体の作り方
- 3) JIS A 1107:2012, コンクリートからのコアの採取方法及び圧縮強度試験方法
- 4) JSCE-F 506:2018, モルタルまたはセメントペーストの圧縮強度試験用円柱供試体の作り方(案)

### author



#### 齊藤辰弥

総合試験ユニット 中央試験所 材料グループ

<従事する業務>  
無機材料の品質性能試験

### 【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

## 乳幼児の製品事故未然防止を目的とする試験方法規格

JIS S 0121 (乳幼児に配慮した製品の  
共通試験方法—隙間・開口部による  
身体挟込み)の制定

## 1. はじめに

乳幼児の不慮の事故は、厚生労働省の人口動態統計月報を見ると依然として乳幼児の死因の上位に位置している。独立行政法人 製品評価技術基盤機構（通称NITE。以下、「NITE」という。）で収集する事故情報（NITEホームページのコンテンツ <https://www.nite.go.jp/jiko/jikojohou/index.html>を参照。）の1997～2015年分（この規格の開発当初）によると、乳幼児が身体を挟み込まれる事故は、死亡を含み約260件であった。身体挟込みは、窒息などの致命傷に至る場合もあるため、隙間・開口部に乳幼児の身体が挟み込まれる可能性について確認することは極めて重要である。

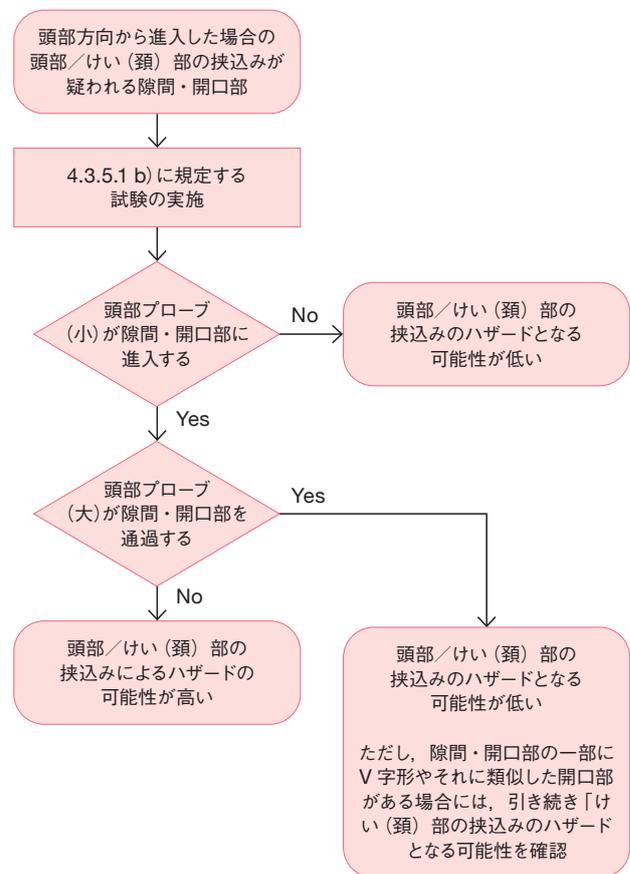
JIS S 0121「乳幼児に配慮した製品の共通試験方法—隙間・開口部による身体挟込み」は、乳幼児が手を触れる可能性のある製品に対して、その隙間・開口部に乳幼児の身体が挟み込まれる事象の安全対策の一つとして作成された規格であり、令和3年3月22日付けで制定された。

以降にその概要についてご紹介する。

## 2. 隙間・開口部による身体挟込み試験方法の特徴

JIS S 0121は、消費生活用製品全般について製品横断的に共通して適用することができる試験方法の規格であり、試験対象の隙間・開口部が、乳幼児の身体が挟み込まれるハザード（危害の潜在的な源）となりうる可能性が高いか低いかを検証する試験である。試験の原理は、次のとおりである。

乳幼児の身体寸法を考慮して作成された各種試験プローブ（頭部プローブ、頸部プローブ、体幹プローブ、指プローブ、脚部プローブ、足部プローブ）を試験対象の隙間・開口部に当て（試験項目によっては規定の荷重を加えて）、試験プローブが隙間・開口部内に入り込むかどうかを確認するものである。試験項目によって試験方法に違いはあるが、次の要件のいずれかを満たした場合にはハザ-

図1 試験フロー図の例<sup>1)</sup>

ドとなる可能性が低いとしている。一つは、小さい方の試験プローブが全く入り込まない場合、もう一つは、小さい方の試験プローブが入り込み、且つ大きい方の試験プローブがその隙間・開口部を通り抜けることができる場合である。（図1、図5及び図6参照。以下、図2及び図3、写真1、写真2以外の図のみJIS S 0121より引用。）なお、この試験方法の頭部、頸部、体幹及び指の試験項目についてはCEN/TR 13387-3 Child use and care articles – General

safety guidelines part3:Mechanical hazards、脚部及び足部の試験項目についてはASTM F404 Standard Consumer Safety Specification for High Chairsを参考としている。また、この規格は製品の隙間・開口部が身体挟込みのハザードとなる可能性を確認するものであり、製品全体の安全性を担保するものではない。

### 3. 適用範囲について

この規格において試験対象となる製品は、生後0か月から84か月(7歳)未満の乳幼児(以下、「乳幼児」という。)が接する消費生活製品全般(乳幼児用製品を含む)とされている。また、心身に障害のある場合を考慮して、実年齢によらず乳幼児と同等の身体特性をもつ者についての安全管理方法としてこの規格を用いることも可能とされている。

また、試験対象となる隙間・開口部は、製品の可動によって隙間・開口部の寸法が変化しないものである。例えばドア(扉)の開閉部分(図2の①参照)のように製品の可動によって隙間・開口部の寸法が変化するものは対象とならない。ただし、ドア(扉)の下部と床との間の隙間のように可動しても寸法の変化の少ない隙間・開口部(図2の②参照)や、メッシュ素材の編み目部分(図3参照)などのように素材の伸縮によって開口部の形状及び寸法の変化があるものの変化量が少ないものについては、対象となっている。

### 4. 試験対象の隙間・開口部について

試験対象となる隙間・開口部は、分かり易さのため、規格の中で図を用いて整理されている(図4参照)。完全閉塞開口部の内に頭頸部が入り込み、抜け出せなくなる事象や、V字形開口部のように下方に従って隙間寸法が狭くなり、頸部が入り込んで自重によって頸部が絞まる事象などが考慮されている。

### 5. 試験プローブについて

各試験プローブの設計寸法は、日本人の乳幼児の身体寸法が考慮されている。(既存の乳幼児の身体寸法が参考とされている他、足りない身体寸法項目については規格の開発過程において身体寸法計測が実施されている。(頭頸部、体幹及び手の指における足りない寸法項目は、0~6歳児471人の計測が実施され、足及び脚部における足りない寸法項目は、1歳児で24人、6歳児で21人の計測が実施されている。写真1及び写真2参照。)

成長過程において身体寸法が大きく変更する部分については、試験プローブの設計寸法に年齢(月齢表記)区分が設定されており、試験対象とする製品に使用対象年齢が設定されている場合には、年齢(月齢表記)区分に応じて試験プローブを選択することが可能である。



図2 ドア(扉)の隙間・開口部の例

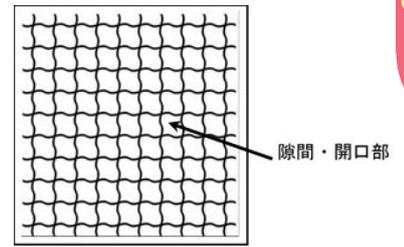


図3 メッシュ(編み目)の例

身体部位	隙間・開口部の種類			
	完全閉塞開口部		部分閉塞開口部	V字形開口部
	硬質	軟質		
頭及び首 (脚部方向からの進入を想定)		-	-	-
頭及び首 (頭部方向からの進入を想定)				
つま先から 大たい(腿)部		-		-
指				-

図4 身体挟込みの例<sup>1)</sup>



写真1 乳幼児の頸部寸法計測風景



写真2 乳幼児の手の指寸法計測風景

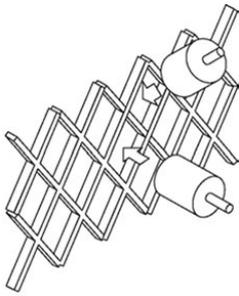


図5 頭部プローブ(小)の  
隙間・開口部への挿入例<sup>1)</sup>

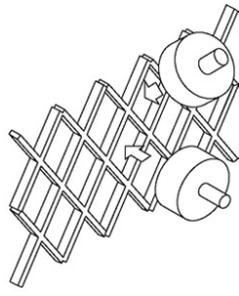


図6 頭部プローブ(大)の  
隙間・開口部への挿入例<sup>1)</sup>

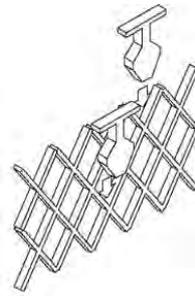


図7 頸部プローブの  
隙間・開口部への挿入例<sup>1)</sup>

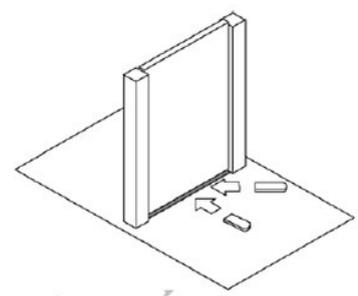


図8 足部プローブの  
隙間・開口部への挿入例<sup>1)</sup>

試験プローブには、以下のものがある。

- 頭部プローブ(大・小)  
乳幼児の各年齢区分における頭部の最大サイズに近いサイズ、及び最小サイズに近いサイズを想定した試験用のプローブ
  - 頸部プローブ  
乳幼児の首の幅の最小サイズに近いサイズを想定した試験用のプローブ
  - 体幹プローブ  
乳幼児の各年齢区分における胴体の最小サイズに近いサイズを想定した試験用のプローブ
  - 指プローブ(6か月児用・6歳児用)  
6か月児の指の径の最小サイズに近いサイズ、及び6歳児の指の径の最大サイズに近いサイズを想定した試験用のプローブ
  - メッシュ用指プローブ  
6か月児の指が伸縮性のある素材の編み目部分に挟み込まれることを想定した試験用のプローブ
  - 足部プローブ(1歳児用・6歳児用)  
1歳児の足部の最小サイズに近いサイズ、及び6歳児の足部の最大サイズに近いサイズを想定した試験用のプローブ
  - 脚部プローブ(1歳児用・6歳児用)  
1歳児の脚部の最小サイズに近いサイズ、及び6歳児の脚部の最大サイズに近いサイズを想定した試験用のプローブ
- 試験プローブの隙間・開口部への挿入例を図5～図8に紹介する。

## 6. おわりに

JIS S 0121は、乳幼児の製品事故防止を目的として、NITEが事故情報や既存規格(CEN/TR 13387-3、ASTM F404等)を調査して作成した試験方法案を基にJIS原案作

成委員会(経済産業省の委託事業)の中で議論され、JIS化に至ったものである。NITE作成の試験方法案のJIS化に当たりお力添えいただいた、JIS原案作成委員会の持丸正明委員長(国立研究開発法人 産業技術総合研究所)をはじめ、分科会主査 西田佳史教授(国立大学法人 東京工業大学)、委員及び関係者の皆様、事務局を担っていただいた一般財団法人 建材試験センターの皆様、そして経済産業省のご担当の皆様にご場を借りて深く感謝申し上げます。

製品によっては、その製品を適用範囲とする製品規格が存在するものもあるが、製品規格が存在しない製品に対しては、安全性をより向上させるために、JIS Z 8050「安全側面－規格及びその他の仕様書における子どもの安全の指針」、及びJIS Z 8150「子どもの安全性－設計・開発のための一般原則」を参照するとともにJIS S 0121「乳幼児に配慮した製品の共通試験方法－隙間・開口部による身体挟込み」を活用していただくことを期待する。

## 参考文献

- 1) JIS S 0121:2021, 乳幼児に配慮した製品の共通試験方法－隙間・開口部による身体挟込み

## author

### 鹿野歩子

独立行政法人 製品評価技術基盤機構  
製品安全センター技術基準・規格課 主査

<主な担当業務>  
技術基準・規格等の提案、作成支援



## センター内の課題に対する企画調査から、 お客様の技術相談に対する調査研究まで

### 経営企画部 企画調査課

主査  
中里 匡陽

〒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

**最近のトピック** 昨年の春に試験所から事務局へ異動となったのですが、コロナ禍によるテレワーク・時差出勤の推進も重なり、生活は一変しました。家族との時間が増えたのが不幸中の幸いです。早くこの状況が収まり、コロナ禍がきっかけで良いこともあったと思えるようになると良いのですが。

**業務について** 現在の私は、センター内で問題意識を持っているテーマや各部署が抱えている課題に対して、業務の開発やシステムの改善に関する支援を行っております。部署間の連携強化やセンター外の各機関（産官学）との繋がりを積極的に活用しながら、スピード感を持った問題解決を心がけております。また、環境省の環境技術実証事業や、建築・土木分野を中心とした JIS または試験方法に関する当センターの団体規格（略称：JSTM）の作成・維持管理を行う標準化事業も行っております。

**最後に一言** 企画調査課では、センター内の業務の他、第三者証明機関としての信頼性と試験・調査・研究等の実績を生かして、社会ニーズに応じたテーマに関する調査研究や技術相談・支援業務も行っております。ご相談等がございましたらお気軽にお問い合わせ下さい。

## 担当者紹介



## こんにちは。防耐火グループに所属している菅信彦と申します。

### 総合試験ユニット 中央試験所 防耐火グループ

主任  
菅 信彦

〒340-0003  
埼玉県草加市稲荷 5-21-20  
TEL : 048-935-1995  
FAX : 048-931-8684

**最近のトピック** 家や通勤時の車内で料理動画をよく見ます。そのレシピで夕食や会社を持っていくお弁当を作ったりしています。料理は下拵え（準備）やどういう順番で調理をしていくか（工程）を考えることが大事で、その思考の組み立ては日々の業務を行っていく上でも役立っています。

**業務について** 一昨年より建材試験センターの職員は技術職と事務職との境がなくなり新たに統合職となりました。私は昨年4月から事務の分野から技術の分野への統合職として、工事材料試験所から中央試験所防耐火グループへ異動してきました。工事材料試験所でも試験を手伝ったりしていましたが、防耐火グループの試験はそれとは全く異なり、この1年間は担当の人の試験を手伝いながら試験方法や手順を学びました。年明けからは設備の試験を主担当で任されるようになり今後はそれ以外の担当も増えていくと思うので、正確で無駄のない試験ができるよう精進していきたいです。

**最後に一言** コロナ禍の中ですが通常と変わらず営業できるようグループ一同頑張っておりますので、ご利用の際はお気軽に建材試験センター防耐火グループまでお問い合わせください。

# 2020年度 調査研究事業報告

経営企画部 企画調査課

建材試験センターでは、官公庁・自治体や民間企業・団体等からの依頼を受け、政策の普及促進や国内外の標準化活動、技術開発を支援する試験・評価方法の開発等を目的とした調査研究を実施している。調査研究の課題はその時々社会ニーズに沿ったものが多く、近年では、「省エネルギー」、「資源の有効活用」、「地球温暖化対策」、「居住環境の安全・安心」といった課題を中心に、試験・評価方法の開発を進めている。

本稿では、2020年度に委託又は請負を受けて実施した事業のうち6件の調査研究事業(表1参照)について、その成果概要を報告する。

表1 調査研究事業 一覧

No.	件名	依頼者	実施期間
1	潜熱蓄熱材を使用した建築材料の蓄熱特性試験方法に関するJIS開発	日本規格協会	2018～2020年度
2	建築物に使用する木質構造用ねじの要求性能及び評価基準に関するJIS開発	日本規格協会	2018～2020年度
3	リフォーム等における適切なアスベスト処理のための調査／「石綿(アスベスト)含有建材データベース」の維持管理及び運営に関する検討事業	住宅リフォーム推進協議会	2020年度
4	建築材料等に関するサンプル調査に係る生産現場確認調査	建築性能基準推進協会	2020年度
5	基盤促E15：住宅における日射熱の遮蔽・利用に関する地域性を活かした技術の評価手法の検討	国土交通省	2020～2021年度
6	令和2年度環境技術実証事業 ヒートアイランド対策技術区分(建築物外皮による空調負荷低減等技術)実証機関連務	環境省	2020年度

## 1. 潜熱蓄熱材を使用した建築材料の蓄熱特性試験方法に関するJIS開発

### 1.1 事業概要

潜熱蓄熱材を使用した建築材料(以下、「潜熱蓄熱建材」という。図1参照)について、使用者がその目的に合致した適切な製品選択を行うことを可能とするために、潜熱蓄熱建材の比較検討における判断基準となる製品の性能(蓄熱特性)の測定方法を標準化し、JISを開発することを目的とする。

潜熱蓄熱建材は、含有する潜熱蓄熱材の潜熱\*1を利用し、特定の温度範囲で高い熱容量を持つことを特徴とした建材である。主に住宅等の内装材に使用することで、室温の安定化や、余剰熱の有効利用によって居住空間の快適性の向上、省エネルギー、エネルギー需要の平準化等の効果があり、今後の普及拡大が見込まれている。

一方、上記の潜熱蓄熱建材の特性を定量的に示す統一的な方法がないため、現状のままでは使用者は不十分な情報で製品を選択することになる。その結果、使用者の不利益となるおそれがあり、潜熱蓄熱建材の普及が阻害される可能性がある。そのため、潜熱蓄熱建材の蓄熱特性試験方法

の標準化は急務である。

このような状況を踏まえて、当センターでは、JIS化に先立ち、建材試験センター規格JSTM O 6101(潜熱蓄熱建材の蓄熱特性試験方法(熱流計法))(以下、「JSTM法」という。)を制定した。しかし、当該規格を国内標準化するためには、残存している課題に対応する必要がある。

本事業では3か年で、潜熱蓄熱建材の生産・開発・利用の実態調査を行うとともに、JSTM法をもとに、適用範囲、測定精度の検証方法等、更なる検討を行い、潜熱蓄熱材を用いた建築材料の蓄熱特性試験方法のJIS原案の作成を目

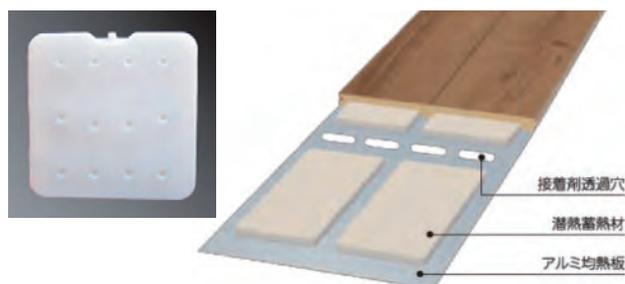


図1 潜熱蓄熱建材の例  
(一社)日本潜熱蓄熱建材協会のウェブサイトより

標とした。

※1 物質が相変化する際に吸収または放出する熱エネルギー。  
温度変化を生じない。

## 1.2 成果

### (1) 潜熱蓄熱建材の蓄熱特性測定方法の実験検討

2019年度までの審議を踏まえ、2020年度は、潜熱蓄熱建材の使用条件に応じた特性（以下、「蓄熱応答特性」という。）、実際の使用状態に適した評価を行うための試験方法等の検討として、様々な条件・試験体による実験を実施した。蓄熱応答特性は、基本的な試験条件に加え、環境側又は材料側の両方で基準温度を幅広く選択できることが重要であり、実験によって問題がないか確認をした。その結果、蓄熱応答特性に関する試験条件（サイクル数、試験時間、試験温度等）を決定し、附属書として取りまとめた。

### (2) 測定方法の妥当性の検証等

作成したJIS原案に基づき、複数人による検証試験を実施し、作成したJIS原案及び測定方法に問題がないことを確認した。検証試験の実施風景を写真1に示す。



写真1 検証試験実施風景

### (3) 海外事例の調査

2019年度に引き続き海外事例の調査を実施した。海外事例については、海外製品・技術に大きな進捗が見られなかった。

### (4) JIS原案の作成

本事業の審議結果を踏まえて、JIS原案を作成した。委員会において各方面からの意見を取りまとめ、今後の潜熱蓄熱建材の定量的な評価が可能な測定方法を構築した。また、市場に存在する様々な種類の製品に対応する測定方法として、生産者・使用者ともに非常に利用しやすいものを作ることができた。今後、JIS原案に基づく測定が活発化することで、住宅の省エネルギー性がより高まることが期

待される。

### 1.3 今後の計画・取り組み

2020年度の事業において、JIS原案として取りまとめた。今後は、経済産業省内の審議会である日本産業標準調査会（JISC）での審議を経て、2021年度中のJIS制定を目指している。

## 2. 建築物に使用する木質構造用ねじの要求性能及び評価基準に関するJIS開発

### 2.1 事業概要

近年、地球温暖化防止、循環型社会の形成、地域経済の活性化への貢献等を背景に中・大規模建築物の木造化が進められている。中・大規模木造建築物では梁、柱、壁等の構造部材を接合部の構造性能が重要となるが、その接合部に使用されるねじ（以下、「木質構造用ねじ」という。）について、現状では適切なJIS等の規格がなく、標準化されていない。そこで、本事業では、木質構造用ねじの試験方法について標準化し、JISを開発することを目的とした。

2020年度は、3年に渡る審議を踏まえ「木質構造用ねじの試験方法」に関するJIS原案の作成を行った。

### 2.2 成果

#### (1) 試験方法の検討

EN 14592を参考に、木質構造用ねじの曲げ（単調曲げ、繰返し曲げ）強さ・引張強さ・ねじり強さについて、試験方法を考案した。なお、EN 14592では、曲げ試験において繰返し荷重に対する性能に関する試験が規定されていないため、本JISでは図2に示す試験装置を使用した、日本独自の繰返し曲げ試験の方法を考案した。試験方法の検討においては、各種検証試験を実施することにより、安定した試験結果を得られるようにそれぞれの試験の条件を決定した。また、曲げ試験については、外部の試験機関によるラウンドロビン試験を実施し、策定した試験方法に問題がないことを確認した。

#### (2) JIS原案及び解説の作成

本事業の審議結果を踏まえ、JIS原案の作成を行った。また、JIS原案に書ききれなかった試験のノウハウを含め、解説の作成を行った。

### 2.3 今後の計画・取り組み

今後は、経済産業省内の審議会である日本産業標準調査会（JISC）での審議を経て、2021年度中のJIS制定を目指している。

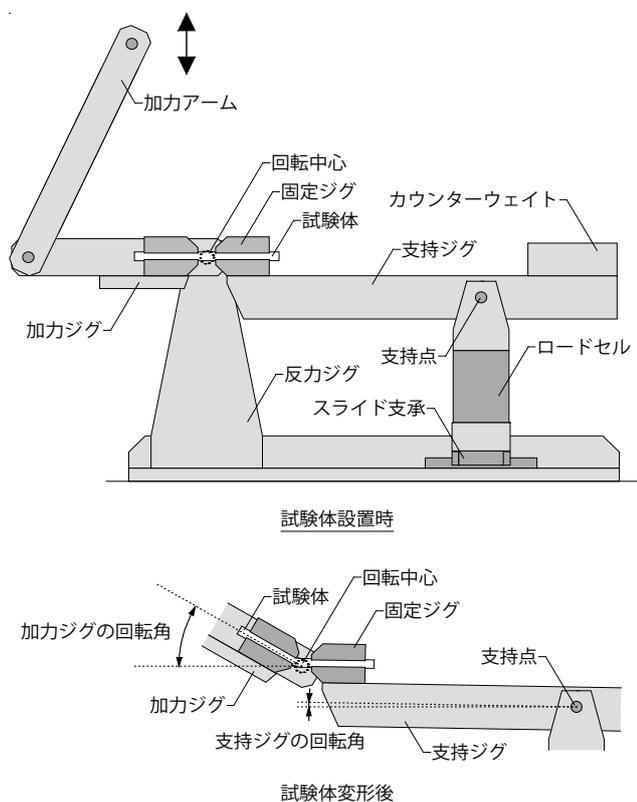


図2 繰り返し加力が可能な曲げ試験装置の例

### 3. リフォーム等における適切なアスベスト処理のための調査／「石綿(アスベスト)含有建材データベース」の維持管理及び運営に関する検討事業

#### 3.1 事業概要

「石綿(アスベスト)含有建材データベース(Webサイトアドレス <https://www.asbestos-database.jp>) (以下、「データベース」という。))」は、建設事業者、解体事業者、住宅・建築物所有者等が、解体、改修及びリフォーム対象の建築物に使用されている建材の石綿(アスベスト)含有状況を把握する調査の際に、情報を簡易に収集できるようにすることを目的に構築され、国土交通省及び経済産業省より、2006年12月より公表されている。2,126建材を登録しているデータベースの維持管理及び使用実態に関する調査を、国土交通省の補助事業として(一社)住宅リフォーム推進協議会が受託している。これらについては、当セン

ターが全面的に協力している。実施にあたり、行政・学識者・関係建材メーカー・調査診断関係機関から構成される運営委員会を組織して行った。

#### 3.2 成果

データベースの維持管理及び使用実態に関する調査を行い、データベースの利便性の向上に繋げた。

##### (1) データベースの維持管理

従来は、建材メーカーからのデータベース登録情報の修正依頼に対して対応してきたが、2020年度からは、委員による発議があった場合にも対応していくこととした。これに合わせ、運営委員会で定めた更新要領を見直し改正した。そして、改正した更新要領に基づき、データベースを更新した。

##### (2) データベースの利用に関する調査及び改善対応

データベース利用者に対する使用実態を把握するため、主体利用者である“特定建築物石綿含有建材調査者”、“建築物石綿含有建材調査者”、“アスベスト診断士”を対象に、使用状況、検索結果の利用方法、利便性等についてアンケートを2019年度に実施した。2020年度は調査者等の経験値を踏まえたクロス集計を行った。

そしてこれらの調査に基づく改善対応として、2019年度に試行的に開始したあいまい検索について、今後の更なる対応を強化すべくサイトの改修を行った。

また、現地調査でのデータベースの利用のニーズに対応すべくスマートフォン版を公表した。

#### 3.3 今後の計画・取り組み

石綿障害予防規則、大気汚染防止法の改正により、2021年4月から、解体・改修時に現地調査も含む事前調査は全ての建物に対して必要となる。このような情勢を意識し取り組んでいきたい。

### 4. 建築材料等に関するサンプル調査に係る生産現場確認調査

#### 4.1 事業概要

サンプル調査は、国土交通大臣により認定された仕様に対してこれとは異なる仕様の建築材料等の製造・販売の発生防止を目的に2016年度から実施されている。この調査は、国土交通省の補助事業として(一社)建築性能基準推進協会が受託して実施し、当センター等の指定性能評価機関も協力している。

#### 4.2 成果

当センターでは当該調査のうち、建築基準法第37条の指定建築材料のコンクリート及びALCパネル（軽量気泡コンクリートパネル）を対象として、既認定工場から一定数のサンプルを選定し、調査を実施した。なお、2020年度は、新型コロナウイルス対策の緊急事態宣言を受け、当初の計画とは異なるが、可能な範囲で実施した。

#### 4.3 今後の計画・取り組み

建築材料の品質確保に関する取り組みを続けていきたい。

### 5. 基整促E15:住宅における日射熱の遮蔽・利用に関する地域性を活かした技術の評価手法の検討

#### 5.1 事業概要

建築物省エネ法における住宅の外気性能の評価は、主に断熱技術を中心に検討されてきたため、日射熱の遮蔽・利用に関する技術については、適切な評価方法がない。そのため、省エネに効果がある技術で特に蒸暑地域で用いられるような技術について適切な評価を可能とするため、関連技術・既往文献等の調査やシミュレーションを行い、その結果をもとに、評価方法の検討を行うことを目的とした。

#### 5.2 成果

建築物省エネ法において規定されている、住宅における日射の指標（ $\eta A$  値：平均日射熱取得率）の計算方法と比較し、同格に位置づけられるような評価方法を検討することを目標に、3種類の技術（日射遮蔽部材、開口部付属部材及び緑化）に関して調査を実施した。

具体的には、上記の3種類の技術に関して、それぞれWGを組織し、各WGにおいて関連技術・既往の文献等の調査を実施した結果を踏まえ、実験データを用いた解析やシミュレーション等による検討を実施した。また、その結果を評価方法として取りまとめて提案することを目的に、2か年計画の1年目にあたる2020年度は各種技術において評価手法の骨子を検討した。

##### (1) 日射遮蔽部材に関する技術

既往の調査（平成24年度建築基準整備促進事業「33. 外皮熱特性評価方法・指標に関する検討」）の検討結果を参考にし、2020年度は通気層を有する壁体等の熱的性能の評価方法の検討を実施した（図3参照）。その結果として、上記の評価方法に関して、より利用しやすいような簡易計算法について取りまとめた。

##### 通気層を有する壁体等の利点

- ・ 自然換気により湿気・熱気を排出（搬送エネルギー不要）
- ・ 外壁・屋根の遮熱性能・断熱性能を向上

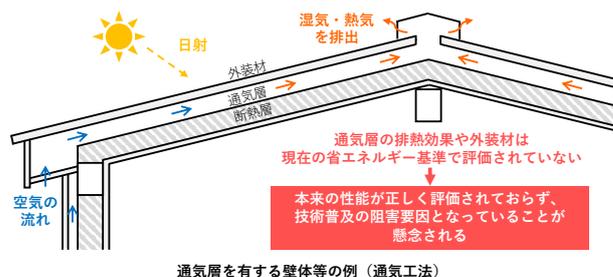


図3 現行省エネルギー基準による通気層を有する壁体等の評価

2021年度は、花ブロックに関する検討・実験等を実施し、日射遮蔽部材に関する評価方法として取りまとめることを予定している。

##### (2) 開口部付属部材に関する技術

2020年度は、窓の付属部材の日射遮蔽効果について、新たな評価方法や指標を検討・整理するために、別途実施のJIS等に基づく実験データを基に、その解析モデルについて検討を行い、付属部材のある窓の断熱・日射遮蔽効果について、熱平衡モデルを組み立て、従来の中空層の付荷熱抵抗を中空層の換気熱伝達率として評価する方法の骨子を作成した。また、斜め入射特性に関する評価方法の確立に向けた検討を実施し、2021年度にさらに検討をするための基礎情報を得た。

2021年度は、2020年度と異なる試験体での試験を実施し、さらに精度の高い評価方法の構築を目指す予定である。

##### (3) 緑化に関する技術

2020年度は現行の省エネルギー基準の枠組みの中で、建築物の緑化の効果に関して、樹木の形態や種類による調査を実施し、シミュレーションを実施するための分類を行った。また、樹木による日射遮蔽効果の定式化を目指し、定式化の考え方や、各種係数の算出方法の検討を行った。検討に基づいてシミュレーションを実施し、樹木の有無や距離による影響を算出した。

2021年度は、提案した計算方法や数式の妥当性を検証し、最も適した方法を採用するために、系統的な数値シミュレーションによる数値実験を実施する。また、提案する計算方法を省エネルギー計算プログラムに適用し、樹木の日射遮蔽による省エネ効果を設計段階で検討するための具体的方法を提示する予定である。

### 5.3 今後の計画・取り組み

本事業は、2か年計画の1年目であり、日射熱の遮蔽・利用に関する技術について一定の成果を得たので2020年度の成果を踏まえ、さらに適切な評価方法の構築を目指す。

## 6. 令和2年度環境技術実証事業 ヒートアイランド対策技術区分(建築物外皮による空調負荷低減等技術)実証機関業務

### 6.1 事業概要

環境技術については、既に実用化された技術であっても、環境保全効果等についての客観的な評価が行われていないために普及が進んでいない場合がある。本事業は、既に実用化された先進的環境技術に対して環境保全効果等の性能を第三者が客観的に実証することを目的に、環境省の主導のもと2003年度より開始された。2020年度は、6つの技術領域で実証対象とする技術の募集が行われ、当センターでは、このうちの1つの技術領域である大気環境保全技術領域について「ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)」を担当する実証機関として業務を行った。

### 6.2 成果

#### (1) 実証計画の検討

2020年度は、「日射遮蔽網戸」1件について、技術実証検討会における審議を踏まえ、実証計画の策定を行った。

#### (2) 実証運営機関及び技術調査機関との連携・協力

実証運営機関主催の環境技術実証事業説明会及び実証機関協議会への参加や技術調査機関からの申請技術に対する実証の可能性に関する問い合わせの対応を行った。

### 6.3 今後の計画・取り組み

今後も環境保全効果の見込める製品に関する実証事業の取り組みを続けていく。

### author

宮沢郁子 経営企画部 企画調査課 課長

守屋嘉晃 経営企画部 企画調査課 主幹

木村 麗 経営企画部 企画調査課 主査

中里匡陽 経営企画部 企画調査課 主査

泉田裕介 中央試験所 材料グループ 主任



機関誌「建材試験情報」は、以下のURLから閲覧いただけます。

<https://www.jtccm.or.jp/publication/tabid/720/Default.aspx>

### メールニュース配信中

機関誌の発行は、メールニュースでお知らせしております。  
メールニュースの登録はウェブサイトから。

<https://www.jtccm.or.jp/>

JTCCM

検索

#### 【お問い合わせ先】

経営企画部

TEL : 03-3527-2131

E-mail : kikaku@jtccm.or.jp

## 「コンクリート用骨材・道路用砕石 試験のみどころ・おさえどころ」 (コンクリート骨材試験のみどころ・おさえどころの改訂版)を発行しました

建材試験センターは、「コンクリート骨材試験のみどころ・おさえどころ」の改訂版を発行し、株式会社工文社（東京都千代田区、代表取締役社長 久保賢次）より販売を開始しました。

建材試験センターの経験豊富な職員が皆様にご理解いただけるよう、わかりやすく解説し、実務にご活用いただける内容です。今後ともより多くの技術者の皆様に、ご利用いただければ幸いです。



### コンクリート用骨材・道路用砕石 試験のみどころ・おさえどころ

(1996年創刊)

発行日：2021年3月31日

編集：(一財)建材試験センター

販売元：(株)工文社

定価2,970円：(本体2,700円+税)

#### 本書の内容

試料の採取・縮分  
密度・吸水率試験  
ふるい分け試験  
単位容積質量・実積率・粒形判定実積率試験  
微粒分量試験  
有機不純物試験  
粘土塊量試験  
塩化物量試験  
すりへり試験  
安定性試験  
破砕値試験  
アルカリシリカ反応性試験  
土の液性限界・塑性限界試験  
修正CBR試験



路盤材のふるい分け試験装置



土の液性限界試験

本書の主な改訂内容は以下の通りです。

- ①これまでのコンクリート用骨材の試験内容を最新のJISに対応した内容に修正しました。近年では、JIS A 5308：2019（レディーミクストコンクリート）やJIS A 5005：2020（コンクリート用砕石及び砕砂）などの主要なJISの改定がありました。そのほか、第4版の内容を見直し、各章をより見やすくしました。
- ②新たに道路用砕石の試験内容を組み入れました。コンクリート用骨材と共通する「密度・吸水率試験」「ふるい分け試験」「すりへり試験」の解説に、液性限界・塑性限界試験、修正CBR試験といった土質試験分野を新たに加えました。

#### 【お問い合わせ先】

一般財団法人建材試験センター  
経営企画部 経営戦略課  
TEL：03-3527-2131  
mail：kikaku@jtccm.or.jp

#### 【ご購入はこちらから】

株式会社工文社  
〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸71-3 柴田ビル5F  
TEL：03-3866-3504 URL：<http://www.ko-bunsha.com/>

#### Amazon

QRコードまたは以下のURLよりご注文いただけます。  
URL：<https://www.amazon.co.jp/dp/4905975565/>



Amazon  
QRコード

# 建材試験センターにおけるウィズコロナ対応

## 1. はじめに

建材試験センターでは、コロナ禍でもお客様に安心してご利用いただくために感染症予防対策を講じながら業務を行っています。ここでは、各ユニットで行っているウィズコロナ対応について報告します。

## 2. 総合試験ユニット

### (1) 感染予防の徹底

中央試験所・西日本試験所ともにマスクの着用確認、検温、アルコール消毒を徹底しており、受付では顔を近づけるだけで検温可能な機器(写真1)や、手をかざすだけでアルコールが噴霧される機器等(写真2)を導入することで、直に手で触れる機会を減らす取り組みをしています。



写真1 顔を近づけるだけで検温可能な機器(アルコール消毒も可能)



写真2 (左)手をかざすとアルコールが噴霧される機器、(右)足で踏むとアルコールが噴霧される

対面で話す場面が想定される場所や複数人が集まる場所には、ウイルスの飛沫感染を防止するためパーティションを設置しています。受付には来所されるお客様との間にビニールカーテンを設置し(写真3)、会議室ではアクリル板を設置(写真4)して間仕切りを行っています。

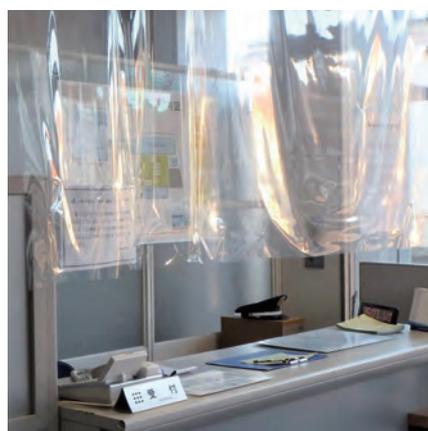


写真3 受付のビニールカーテン



写真4 会議室のアクリル板

### (2) Web打ち合わせ、Web立会、各種お問い合わせ

オンラインでも打ち合わせに対応できるよう、現在ZoomなどのWeb会議サービスを積極的に活用しています。来所することなく、試験をはじめ、各種認定のご相談等対応を行っています。テレワークが推進されている部署もありますが、従来どおり電話からのお問い合わせも承っております。

また、遠方から来所される方や移動を控えている方でも、ご要望に合わせて試験のWeb立会を選択いただくことが可能です。動画撮影用のフレキシブルカメラやiPadなど(写真5)を用意しています(※各試験所や部署によって使用カメラが異なります)。

これまでネットワークに繋がっていなかった試験棟も現在はWi-Fiを完備し、ネットワーク環境の定期的な見直しや強化を進めたことで、その場で動画の送付も可能となりました。実際にご利用いただいたお客様からも高い評価をいただいております。

今後も引き続きWeb立会を進めてまいりますので、ご希望の場合は担当者へお問い合わせください。



写真5 動画撮影用のカメラ及びiPad

### 3. 工事材料試験ユニット

#### (1) スタッフの日頃の感染防止策

工事材料試験ユニットでは、試験室での試験、搬入、受付、書類発送等、テレワークでは難しい業務が多いため、日頃の感染防止対策に気を付けています。スタッフのマスク着用、手指消毒、検温、換気、手洗いうがい、昼食の際は個々でとり会話を控える、等を心がけています。

#### (2) 外来者の方へのお願いと受付のビニールカーテン設置

お客様や外部業者様などの外来者の方には、マスク着用をお願いしています。受付には飛沫感染防止のビニールカーテンを設置し(写真6)、各試験室受付にはアルコール消毒液を置いています。手指の消毒及び非接触型体温計の検温を行い、平熱であることを確認させて頂いたのちに、入室して頂いています(写真7)。

#### (3) お客様との打ち合わせ

現場のお客様が多いため、打ち合わせは対面面談、電話及びメールが殆どです。対面面談の際は(1)や(2)に気を付けて行っています。定型試験業務が多いことや現場の顧客が多い等の事情で、オンラインによるWeb打ち合わせは少ないですが、要望があれば対応しています。

#### (4) 試験の立会

立会のお客様と試験員の間には飛沫感染防止のビニールパーティションを設置して、立会試験を行っています。試験機の配置上、ビニールパーティションの設置が難しい場合は、試験員がマスクに加えてフェイスシールドを着用する等の代替方法で対応しています(写真8及び写真9)。

#### (5) コンクリートの圧縮強度試験のWeb立会

##### (試験動画のライブ配信)

今後はオンラインによる試験のWeb立会の要望が増えることを見据え、2021年3月よりコンクリートの圧縮強度試験のWeb立会の試験運用を開始しました。



写真6 受付のビニールカーテン  
(船橋試験室)



写真7 非接触体温計での検温と消毒  
(船橋試験室)



写真8 立会試験時のビニールパーティション(船橋試験室)



写真9 立会試験時のビニールパーティション(武蔵府中試験室)



写真10 試験機本体部分(武蔵府中試験室)



写真11 検力器部分(武蔵府中試験室)



写真12 Zoomによる試験のWeb立会状況(武蔵府中試験室)

試験のWeb立会では、事前にお客様に当センター側からZoomミーティングのURL付きの招待メールを送り、Zoomミーティングに入ってください。

工事材料試験所各試験室には、Zoomアカウント、iPad、三脚、イヤホンマイク等の機器を用意しています。iPad2台体制で「試験体を含む試験機全体」と「試験機本体(写真10)または検力器部分(写真11)」の撮影を行い、試験員がお客様との対話をイヤホンマイクで行います。試験結果写真の代替として、Zoom画面をお客様の方で保存することが可能です(写真12)。

鉄筋の引張試験などその他の試験についてのWeb立会も現在検討しており、順次実施していく予定ですので、是非ご利用ください。詳しくは試験申し込みの際に担当者にご相談ください。

※設備の故障や回線が安定しないなどの理由により、当日にオンラインでのWeb立会が難しくなる可能性があります。その場合は、日を改めるか、写真撮影の代替となることをご了承ください。

#### 4. 認証ユニット

認証ユニットでは、お客様と打ち合わせをする際にWeb会議ツールを積極的に活用しています。基本的にZoomを用いていますが、お客様のご希望によっては他社のツール(例えばTeamsなど)についても、お客様がホストの元で個別対応していますので、どうぞお気軽にご相談ください。

また、当センターのISO認証審査部門(ISO審査本部)において、2020年度よりWebを活用した遠隔審査の運用を開始しています。2021年2月末までの実績としては68

件あり、実施予定のものが13件あります(2021年3月現在)。

2020年度に実施した遠隔審査の一例を表1に示します。

表1 遠隔審査の一例

登録番号	RQ0106
組織名	大成建設株式会社 土木本部及び関連事業所
審査種類	再認証審査
審査期間	2020年5月14日～29日
対象	審査対象とした全ての本社・支店・作業所

担当者の方からは、遠隔審査のメリットとして、以下の3点を挙げていただきました。

- ①感染防止につながり全員が安心して受審できた。
- ②交通費や宿泊費などの諸経費が削減され現場職員の拘束時間が短縮された。
- ③すべての審査をPC画面で実施したので印刷に係わる手間や紙代等のコストを削減できた。

一方で、今後の課題として、以下の3点を挙げていただきました。

- ①現場通信環境の向上と安定化
- ②リモートによる現場巡視手法の標準化
- ③現場を撮影する技術の向上(画面の安定化=揺れの防止)

2021年度は、これらの課題の改善を図った上で、引き続き遠隔審査を実施していきたいとの要請を承っています。

なお、JISの認証審査においても、2021年度より遠隔審査を本格的に運用していく予定です。遠隔審査についての詳細は次号(2021年7・8月号)で紹介します。

## 5. 事務局

日本橋オフィスにある事務局においても、対策を講じています。来訪者についての非接触式体温計での検温、受付カウンターの消毒薬での消毒のお願いや、会議室では、飛沫防止のためのアクリル板をご用意しております(写真13)。

また、昨年度より、従来対面で行っているJTCCMセミナーはWebを使用したウェビナーとして開催しました(写真14)。YouTubeでの配信や、Zoomを使用した対面式の



写真13 会議室のアクリル板



写真14 ウェビナー開催の様子

オンラインセミナーを実施しております。

なお、事務局ではテレワーク勤務を推奨しておりますので、当センターHPやメール等でお問い合わせいただくよう、極力お願いしておりますが、電話での問い合わせにも対応ができるよう体制を整えておりますので、安心してお問い合わせください。

## 6. おわりに

これからもウィズコロナ社会が継続していくことを念頭に、お客様とのやりとりをオンタイムかつスムーズに行えるよう、センター職員一同で尽力してまいります。

### 参考文献

- 1) セメント新聞(2020年10月5日)より抜粋

## 「わが国における非住宅用 出入口建具の変遷」

東京理科大学 名誉教授 真鍋恒博

この連載記事も回を重ねているが、様々な変遷を記録しておくことは重要であり、先達の開発者への敬意でもある。筆者が元気な内は、こうした記録を出来る限り残しておきたい。

今回は、建物の出入口関係の既往の記事（2020年9・10月号）ではさほど重点を置いていなかった「非住宅」（通常の居住目的以外）タイプの「出入口建具（可動間仕切を含む）の変遷」を対象として、筆者が現役時代に調査した内容の概略を述べる。年代としては概ね1900～2000年頃が対象だが、現役時代に収集した資料には内容が不十分などの問題もある。今となっては新たな資料の発掘は困難な場合が多く、大雑把な内容にならざるを得ない点についてはご容赦いただきたい。

### 1) 自閉装置を有する鋼製上吊り引戸の登場

上吊り式の引戸は、病院の病室からのニーズで生まれたと言われる。1970年代後半、患者や荷物を抱えた看護職員でも開閉動作が簡単で、スムーズで音が小さく、開扉後に手で閉める必要がなく、ベッドやカートの搬出入が容易で、床にレールが無い、等々の要求を満たした上吊り式の引戸が、各社から発売された。スチールドアのメーカーだけでなく、建具金物や家具のメーカーも参入しており、1980（S55）年頃に病院が多く建設された事などもあって、それらと共に多くのメーカーがいろいろな開発をしていたと思われる。

最初に登場したのは、磁石を利用した自閉装置を戸の内部に取り付けた引戸であったと言われる。病院などの医療機関を意識して開発された製品であったが、磁石を使用していたため医療機器への影響が懸念され、病院では使用されなかったようである。

1979（S54）年から1980（S55）年にかけて、磁石を使わず静かに開閉が可能なレールや自閉装置を備えた上吊り式の引戸が、各社から相次いで発売された（図15-1）。1979

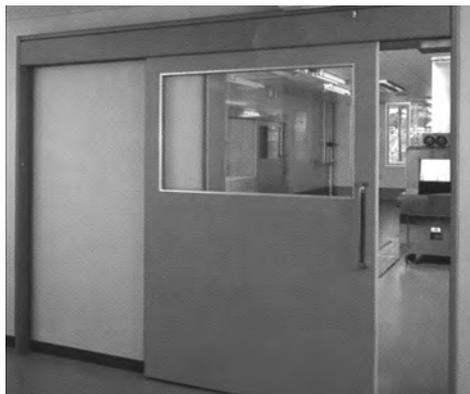


図15-1 初期の上吊り引戸

（S54）年にくろがね工作所から発売された『アキュドアユニット』は、レールに「ボールベアリング式精密スライド」を用いてスムーズな開閉が可能であり、床にレールがなく遮音性・気密性の高さを強調した製品であった。

1979（S54）年には、日本ドアーチェック製造から、同社の専門分野であった開き戸用クローザーの機構とステンレス製コイルばね（引っ張りばね）を応用した『スライドチェック』が発売された。また家具メーカーのイトーキは、駆動機構にローラーを使った『ハンガードアユニットFHD』を1980（S55）年に発売し、後に「ボールサスペンション」にモデルチェンジしている。

### 2) 様々なメーカーの参入

1980年代半ば頃、医療施設向けの上吊り引戸が相次いで登場した。参入したメーカーは、家具、建具金物、内装ドアなど多岐に亘っていた。1985（S60）年発売の、傾斜を利用して扉の自重のみで自閉する製品は、低コストである点が評価され普及した。

1980年代後半には、僅かな操作でドアが自動で動く「アシスト機能」や、自由な位置でドアを止めておくことが可能な「フリーストッパー機能」を装備した製品が登場した。電気を必要としない自閉装置付きのドアは、業界では一般的に「半自動ドア」と呼ばれていたようである。

### 3) 室内用自動ドア、リニアモーター式自動ドア

1980年代後半に、室内向けで電動の駆動装置を利用した自動ドアが登場した。1988（S63）年にコマニーから発売された『タッチ・ドア TD』（図15-2）は、扉に内蔵された小型モーターと光電スイッチによるタッチ式で開閉するものであった。ただし当時の電動モーターを使う機器には、停電時の安全性や駆動音が大きい等への不安があった。

駆動装置にリニアモーターを用いた国内初のドアは、1991（H03）年に岡村製作所がトヨタ車体と共同開発した『リニアード』である。この方式では戸と動力部が非接触のため、電源が切れても小さな力で開閉可能で、開閉音も小さいなど、電動モーター式ドアにあった問題は解消された。1997（H09）年に同社から、病室や療養室用に機能やサイズを限定して価格を抑え



図15-2 電動モーター式自動ドア『タッチドアTD』  
図は「滑らかなドアの開閉」のイメージか。



図15-4 『マルチオリド』  
双方向型で、室内外の両方に戸が折れる機構  
日本ファイリング建材、1997 (H09) 年

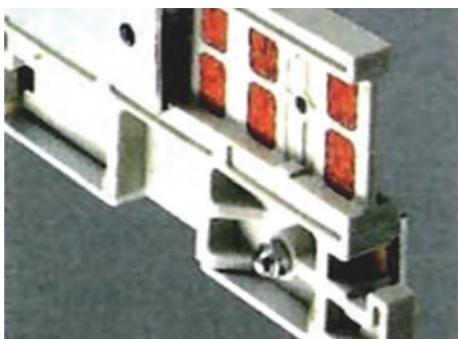


図15-3 リニアモーター部分  
この写真自体が「リニアード」かどうかは不明。



図15-5 上吊り式の変形折戸  
引戸のような動作で開閉が可能である。

た『リニアードUD』が発売されると、オフィス空間でも採用されるようになった。バリアフリーやユニバーサルデザインが、一般のオフィス建築でも意識されるようになってきたと推測される。

#### 4) 新たな開閉方式の登場

1980年代後半、建築系雑誌で建具金物メーカーによる折戸・吊戸金物の広告が目立ち始めた。バリアフリーを意識した折戸製品はまだ登場していなかったが、金物メーカーは、吊り式の折戸や引戸の市場に目を付けていた。

1990年代後半以降になると、各社から工夫を凝らした様々な折戸が登場した。引戸はバリアフリー化のため多く採用されてきたが、引込みスペースが必要であり、狭い場所での開き戸からの取替え需要もあった。また、折戸のほうが車椅子からも楽に手が届いて開閉動作が容易である点も注目された。

製品の例として、日本ファイリング建材が1997 (H09) 年に医療施設向けに発売した『マルチオリド』(図15-4)がある。この製品は、内外の両方に戸が折れる「双方向型折戸」であり、両側から戸を押すだけで容易に開閉が可能だけでなく、戸当たりが無いため静かと言う利点もあった。

2006 (H18) 年には、引戸の動作で開閉可能な折戸(図15-5)など、上吊り式の変形折戸が数社から発売されている。

#### 5) 一般のオフィスでの採用

1994年 (H06) 年に施行されたハートビル法(高齢者、身体障害者等が円滑に利用できる特定建築物の建築の促進に関す

る法律)の影響を受けて、一般のオフィスにおいても引戸類の採用が進んだ。また1990年代末期頃には、半自動タイプや自動タイプの引戸に固定式可動間仕切を組み合わせた設置が可能な製品も登場している。これは一貫施工による工期短縮と、統一されたデザインが実現可能であり、オフィスでの採用を見越した製品と考えられる。

こうした改良は「システム化」と呼ばれ、多くの固定式可動間仕切製品を持っており、関連会社に施工を委託するタイプの、家具メーカーや間仕切メーカーから発売された。2005 (H17) 年頃にはビル用・低層用ともに需要は大きく伸びている。

なおハートビル法は2006 (H18) 年に、同法と交通バリアフリー法を統合した「バリアフリー新法」(高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律)として施行されている。

#### 6) 木質系製品の登場

当初は化粧鋼板のフラッシュ戸が主であったが、1996 (H08) 年頃には、用途や雰囲気に合わせてスチール枠・木製枠・ステンレス枠が選択可能な製品が、文化シヤッターから発売された。しかし病院等で使われる引戸は、白色で鋼製の無機質なものが殆どであり、設計者がカラーや木目模様等を希望した場合には、ドアを現場に吊り込んだ後に樹脂製シートを貼る方法が採られていた。木目調の柄が予めプリントされた鋼板を使った製品や、集成木材を使った製品が登場したのは、2000 (H12) 年頃以降であった。

## 7) 細かな改良

上吊り戸に一通りの機能が整ってからは、各種の機能や仕様の使い勝手を実験等によって改善する動きが見られた。例えば医療施設向け製品では、開扉に必要な力は500gが標準仕様とされ、フリーストッパー機能の停止位置精度の向上、ばねや磁石等によって開扉時に戸の動作を制御する機構、折戸の把手の位置変更(戸の端部より中心に近い方が開閉動作が容易)等が見られる。

また2007(H19)年には、把手の形状を検証して、手による操作が困難な人や、荷物を多く持った人でも、腕を通したり体重をかけたりすることによって開閉操作が可能な製品が、コマーニーから発売された。体の不自由や荷物の運搬などで開閉操作が困難な場合でも、ループハンドル等の工夫の採用で、開閉操作が容易な製品であった(図15-6)。



図15-6

ループハンドル等の採用で開閉操作が容易。



### <補足：非住宅用開閉式可動間仕切の変遷>

非住宅用出入口建具に関しては概ねここまでであるが、補足すべき事項として、非住宅用開閉式可動間仕切について触れておく。

開閉式可動間仕切は開閉方式によって異なった変化をする傾向があったようなので、それぞれについて概略を述べる。なお、非住宅タイプの建築で引戸式以外の方式が用いられる事例は、減少傾向が強かったとの説もある。

#### 1) 伸縮式(アコーディオンドア・アコーディオンカーテン)

##### ・製品の登場と住宅用への転用

伸縮式可動間仕切は1950(S25)年頃に始めて国内で生産され、1960年代前半頃には15社ほどのメーカーが参入していた。登場後は、骨組みの機構やビニールレザーを張る点に変化は見られない。1950年代後半以降には、オフィス空間を容易に仕切ることができる間仕切のニーズ増加に合った製品として

多く用いられた。

1966(S41)年には東京ブラインド工業より衝立式かつ伸縮式である『アコーディオンスクリーン』が発売された。伸縮によって衝立の幅が自由であるのに加えて、キャスター付きで移動が容易な点も評価された。構造としては、通常の蛇腹の骨組みに垂直な蛇腹を追加することで、自立を可能にしている。しかし1980年代に引戸式が普及すると、平滑性、遮音性に劣ることやデザイン上の理由から、オフィスではほとんど使用されなくなった。主な用途としては、住宅やSOHO等の小さなスペースを仕切る間仕切りや、浴室と居室の間の出入口建具などが一般的となった。

##### ・その後の動向

引き込みスペースが不要でデッドスペースが小さく、車椅子でも使用しやすいので、高齢者施設の浴室や個室の洗面所の入り口に使用される例が見られた。しかしその一方で、施錠が簡易なものになるため、安全面の不安から、不特定多数の人が出入する公共的な場所での採用は少なかった。

その後に見られた変化としては、レザーの改廃が殆どであり、1990年代前半に脱塩ビの流れから追加されたオレフィン系レザー、抗菌仕様、半透明、濃い茶色の革調レザー、等の色・柄に関する変更や、洗濯が可能な材質の採用等にとどまっている。なお伸縮式可動間仕切は、カーテン等と同じ区分で防災の規制がかかる製品である。また脱塩ビ製品が少なくなっているのは、アコーディオンドアの需要自体が減ってきているためと考えられる。

#### 2) 折戸式(フォールディングドア)

伸縮式に見られた平滑性や遮音性不足の問題については、その改良製品が1955(S30)年頃に開発され、1958(S33)年に製品化された(図15-7)。しかし1960年代に引戸式が登場すると、会議室等での採用は少なくなり、フォールディングドア製品の主流は住宅用に移行した。

一方で、折戸の機構は他の開閉方式と複合的に組み合わせることで活躍している。その初期のものが1977(S52)年頃に登場した「ペアパネルドア」(図15-8)である。引戸と折戸を組み合わせた2枚のパネルが1セットになって、

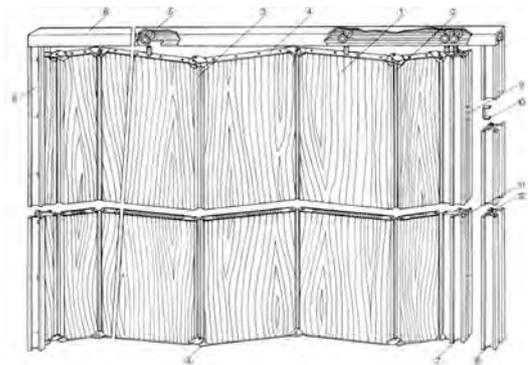


図15-7 初期の折戸式(フォールディングドア)

ソフトなタッチの図には味があって良い。



図15-8 ヘアパネル式  
2枚単位でスライディング格納

2枚を一度にスライディングして格納する機構であり、パネル重量の軽い住宅用の収納扉にも転用されたが、我が国の狭い住宅で収納スペースを確保するというニーズにマッチしたと考えられる。また2003 (H15) 年には、これと同一の機構でパネルにガラスを用いた、主として住宅向けの製品も登場した。

### 3) 引戸式 (スライディングドア、スライディングウォール)

その後の動向としては、スチールに石膏ボードを裏打ちしてグラスウォールを充填したパネルや、レール・滑車の機構などに、大きな変化は無かったようだが、その後には遮音性を更に追求した製品を開発しているメーカーが見られた。それまでは、遮音性を求める場合には設計段階で2列に配置して2重にする例が見られたが、2000 (H12) 年頃には裏打ち材の石膏ボードが一重でも2重と同等の遮音性を実現した製品や、パネル内にアルミ制振板を入れた製品が登場した (図15-9)。

その一方で、同じ2000 (H12) 年頃には、一般的な製品と比較して格段に軽く、操作が楽な製品が登場した (図15-10・左)。これは天井の工事後にレールを設置するため工事費も安く済む。またレール・天井の負担軽減と、床にレールが無いことの対策 (車輪のめり込み防止) のために、パネルはポリカーボネートやペーパーハニカムを使用して

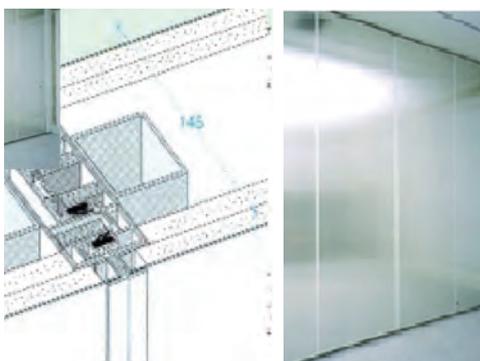


図15-9 遮音性能のある製品の登場  
左：石膏ボード二重タイプ 右：アルミ制振板

いて20kgと軽量であり、不燃化のためにアルミハニカムを入れるものもあった。

### 4) 全面ガラス開閉式

また1990年代前半には、開閉式でも全面ガラスの製品が登場した (図15-10・右)。当初は輸入金物と国内メーカー製のガラスを組み立てるノックダウン式であった。国内でのニーズは店舗や銀行のATMコーナー等から始まった段階であり、需要はまだ高くなかったが、ヨーロッパでは既に普及していたので金具は安く入手できる面もあった。2004 (H16) 年頃からは国内生産も開始されている。

以上のように2000年代には特定の長所を伸ばした製品の登場が見られ、多様なニーズへの対応が要求された時代であったことが窺える。



図15-10 格段に軽く操作が楽な製品

左：樹脂を使い軽量で操作が楽 右：ガラスを用いるタイプ



この変遷の記録は、筆者がまだ現役の大学教授の時代に、研究室の大学院生や助手 (当時) たちのほか若い学生諸君も加わって、いろいろな変遷を調べた結果の記録である。現代と比較すれば、以前の状況やその位置付けなどには、現代とは異なる解釈もあろう。そうした修正事項等については、この分野の後継者に委ねたい。

## profile



### 真鍋恒博

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

著書：「可動建築論」(井上書院)、「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)、「マナへの『標語』100」(彰国社) ほか。

# コンクリートに使用される材料 ～セメントおよび水～

## 1. はじめに

本講座第1回では、コンクリートの概要、コンクリートに要求される品質・性能、関連する規格・基準について紹介しました。

本講座第2回～4回にかけて、コンクリートの構成材料について紹介していきます。材料の生産者だけでなく、コンクリートを使用する技術者も、把握しておいた方がよい内容です。

当センターではコンクリートに使用される各材料の試験を行っていますので、試験方法の詳細についても紹介したいところですが、分量が多いため本講座ではご容赦頂き、詳しくはJISなどを参照して下さい。また、当センター発行の「コンクリート用骨材・道路用砕石 試験のみどころ・おさえどころ」<sup>1)</sup>や「建築材料・部材の試験評価技術」<sup>2)</sup>でも、実際に試験に携わっている技術者がわかりやすく解説しています。

本稿では、コンクリートに使用さ

れる材料の確認方法と、その中からセメント・水について紹介します。

## 2. コンクリートに使用される材料の確認方法<sup>3)</sup>

第1回でも記載しましたが、建築物の主要構造部（柱、梁、構造壁、床など）に使用するコンクリートは、建築基準法第37条に該当するものでなければなりません。

同様に、コンクリートの構成材料であるセメント・水・骨材・混和材料なども、建築基準法関係法令やJISで定められています。

コンクリート生産者は使用材料の事前の品質確認、生コン工場搬入時の現物確認、定期的な品質検査を行わなければなりません。施工者は工事開始前、コンクリート受入時と工事中随時に、自ら試験を行うか、生産者から提出された試験成績書等で品質確認をすることが必要です。工事監理者は、工事中および工事完了後に施工者から提出された報告を確認することが必要です。

なお、JIS認証製品以外の製品に使用する材料については、品質規格や管理方法を確認しておく必要があります。

## 3. セメント<sup>2) 3) 4)</sup>

### 3.1 セメントとは

セメントは、水または溶液と反応して硬化する無機質材料と定義されます。セメントは乾燥によって固まると思われがちですが、水との化学反応「水和反応」で固まります。この水和反応で、「C-S-Hゲル」と呼ばれる水和生成物や水酸化カルシムなどが生成され、結合されます。

### 3.2 原料と製造方法

セメントは、原料のすべてを国内で調達することが可能で、大量に生産できることから価格も安く、取り扱いや運搬なども容易な材料です。

セメントは、原料である石灰石、粘土・けい石・鉄原料などを乾燥・粉碎・混合し、温度1450℃前後の窯で焼成したのちに急冷し、団子状になったクリンカーにせっこうを加え

表1 セメントの主な化学組成<sup>4)</sup>

名称	略記号	特徴
けい酸三カルシウム	C <sub>3</sub> S	エーライト。水和反応は比較的速く、水和熱は中程度。水和熱は中。28日以内の早期強度に寄与。
けい酸二カルシウム	C <sub>2</sub> S	ビーライト。水和反応は遅く、水和熱は小さい。水和熱は小さい。28日以後の長期強度に寄与。
アルミン酸三カルシウム	C <sub>3</sub> A	アルミネート相。水和反応は非常に速く、水和熱は大きい。水和熱は大きい。1日以内の早期強度に寄与。
鉄アルミン酸四カルシウム	C <sub>4</sub> AF	フェライト相。水和反応はかなり速く、水和熱は小さい。水和熱は小さい。強度にほとんど寄与しない。

表2 セメントの種類と特徴<sup>(3)(4)(5)</sup>

名称	品質規格	種類	記号	特徴	用途
ポルトランドセメント*1	JIS R 5210	普通	N	・最も一般的なセメント。	・一般的な土木建築工事およびコンクリート製品用として最も多く使用されている。
		早強	H	・早期に大きい強度が得られる。3日で普通セメントの7日相当の強度を発現。 ・C <sub>2</sub> Sが少なく、C <sub>3</sub> Sが多い。	・プレストレストコンクリート、寒中コンクリート、工期短縮を要する工事、工場製品などに使用されている。
		超早強	UH	・早強セメントよりC <sub>3</sub> Sが多く、粉末度が細かい。 ・早強セメントの3日強度を1日で発現。	・緊急工事や寒中コンクリート、グラウト用などに使用される場合が多いが、現在はほとんど製造されていない。
		中庸熱	M	・C <sub>3</sub> S、C <sub>3</sub> Aが少なく、C <sub>2</sub> Sが多いため、水和熱が小さい。 ・初期強度は小さいが、長期強度は大きい。	・ダムなどマスコンクリートや舗装用に使われることが多い。また高強度コンクリートや高流動コンクリートにも使用されている。
		低熱	L	・中庸熱セメントよりもさらにC <sub>2</sub> Sが多い。 ・中庸熱セメントよりも水和熱が低く、初期強度は小さいが、長期強度は大きい。	・中庸熱セメントと同様に、マスコンクリート、高強度コンクリートおよび高流動コンクリートに使用されている。
		耐硫酸塩	SR	・C <sub>3</sub> Aを少なくして、硫酸塩との反応性が小さい。	・硫酸塩を含む土壌地や海岸地帯での工事に使用されている。
混合セメント*2	JIS R 5211	高炉	B	・高炉スラグ*3を混合したセメント。 ・初期強度は小さいが、長期強度は大きい。 ・化学抵抗性、耐熱性、水密性、アルカリシリカ反応抑制効果がある	・ダム、河川、港湾工事や一般のコンクリート工事にも広く使用されている。
	JIS R 5212	シリカ	S	・純度の高いけい石などの粉末を混和したセメント。	・オートクレーブ養生を行うコンクリート二次製品に使用されている。
	JIS R 5213	フライアッシュ	F	・フライアッシュ*4を混合したセメント。 ・良質なフライアッシュは球形であるため、単位水量を減じ、長期強度の発現が期待できる。 ・乾燥収縮は小さく、水和熱も小さい。 ・アルカリシリカ反応抑制効果がある。	・ダムなどのマスコンクリートに使用されている。
エコセメント	JIS R 5214	普通・速硬	E	・都市ごみ焼却灰や下水汚泥などの廃棄物を使用したクリンカーで作られたセメント。 ・塩化物イオン量によって普通エコセメント(0.1%以下)と速硬エコセメント(0.5以上1.5%以下)の2種類がある。	・コンクリート二次製品や建築土木工事に使用されている。 ・速硬エコセメントは無筋コンクリートのみの使用とされている。
特殊セメント	—	・白色セメント、アルミナセメント、超速硬セメント、コロイドセメント、油井セメント・地熱井セメント、低発熱セメント、高強度用セメントなどがある。			

\*1 ポルトランドセメントは、骨材のアルカリシリカ反応抑制対策のひとつとして規定された低アルカリ形が6種類それぞれに定められており、合計12種類ある。各記号にLがつく。  
\*2 混合セメントは、高炉・シリカ・フライアッシュそれぞれについて、混合材の分量によってA種・B種・C種の3種類があり、合計9種類ある。  
\*3 高炉スラグは銑鉄を製錬する際に副産するスラグを水や空気などで急冷し、微粉碎して調整した微粉末のこと。  
\*4 フライアッシュは石炭火力発電所において、微粉炭を燃焼する際に発生する石炭灰を電気集塵機などで捕集した副産物のこと。

て微粉碎し製造します。

クリンカーを構成する化合物がセメントの性状を決定する重要なものとなります。主な組成化合物を表1に示します。

### 3.3 セメントの種類

セメントは「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種類に大別でき、それぞれの種類と特徴を表2に示します。

#### (1) ポルトランドセメント

現在、国内で使用されるセメントの約70%は普通ポルトランドセメントであり、普通・早強・超早強・中庸熱・低熱・耐硫酸塩の6種類と、それぞれの低アルカリ型の合計12種類がJISに規定されています。

ポルトランドセメントの6種類は、表1に示したエーライト(C<sub>3</sub>S)、ビーライト(C<sub>2</sub>S)、アルミネート相(C<sub>3</sub>A)、フェライト相(C<sub>4</sub>AF)など組成化合

物の性質を活かし、各構成比率を変えて製造されています。

また、低アルカリ型(全アルカリ:0.6%以下)は、アルカリシリカ反応性が「無害でない」と判定された骨材をコンクリート用骨材として使用する場合の抑制対策として用います。

#### (2) 混合セメント

混合セメントは、副産物を用いた混合材を混合したセメントで、高炉セメント・シリカセメント・フライ

アッシュセメントの3種類がJISに規定されています。

### (3) エコセメント

エコセメントは、都市ごみ焼却灰をベースに、必要に応じて下水汚泥などの廃棄物も加えてつくられます。普通エコセメントと速硬エコセメントの2種類に分類されます。

普通エコセメントの用途規定はJIS R 5214から削除されましたが、使用にあたっては法令・JIS・日本建築学会のJASS5・土木学会のコンクリート標準示方書などの規定に基づく必要があります。

### (4) 特殊セメント

JISには規定されていない、特殊セメントもあります。いずれのセメントも生産量のごくわずかで、特殊な工事に限定して使用されます。

## 3.4 品質と試験方法

セメントの主な品質と試験方法を表3に、セメントの品質試験状況の一例を表4に示します。セメントの品質は、一般に密度・粉末度・凝結・安定性・強さ・水和熱によって示されています。その他に、酸化マグネシウム・三酸化硫黄・強熱減量・全アルカリ・塩化物イオンなどの化学成分の規定があります。

試験方法はJIS R 5201（セメント

の物理試験方法）、ポルトランドセメントの化学分析方法（JIS R 5202）、セメントの水和熱測定方法（JIS R 5203）およびセメントの蛍光X線分析方法（JIS R 5204）などに規定されています。

## 3.5 品質管理<sup>3)</sup>

レディーミクストコンクリート工場では、セメントの品質、検査方法、保管方法を社内規格で規定し、運用しています。以下に一例を示します。

- ①受入及び受入検査：納入書で、納入業者・種類・納入数量を確認する。
- ②定期検査：製造業者の試験成績書で毎月、表3の項目や塩化物イオン量、全アルカリなどを確認する。
- ③保管：密閉型防湿構造の貯蔵設備で保管する。
- ④原材料供給→配合指示→計量→練混ぜ→性状確認→出荷

## 4. 水（練混ぜ水）<sup>2) 3) 4)</sup>

### 4.1 練混ぜ水とは

練混ぜ水は、前述の3.セメントと水和反応し、コンクリートの凝結、強度発現などの硬化性状、混和剤の効果、鉄筋コンクリート中の鉄筋の発錆などに影響を及ぼす重要な材料です。

## 4.2 練混ぜ水の種類

練混ぜ水は表5に示すように、上水道水・上水道水以外の水・回収水の3種類に分別されます。

### (1) 上水道水

上水道水など飲用に適する水は、そのまま練混ぜ水に使用できます。

### (2) 上水道水以外の水

上水道水以外の水として、地下水、河川水などがあります。地下水が特別な成分を含んでいたり、河川水が工業排（廃）水や家庭雑排水などから汚染されていたり、河口付近や海岸近くのそれらの水には海水が混入していることもあるため、十分な注意が必要です。

海水を練混ぜ水に使用する場合は、無筋コンクリートに限られています。

### (3) 回収水

回収水は、スラッジ水と上澄水に分類されます。スラッジ水は、レディーミクストコンクリート工場が発生する排水のうち、運搬車やプラントのミキサ、ホッパーなどに付着したレディーミクストコンクリートおよび戻りコンクリートの洗浄排水を処理して得られる懸濁水です。上澄水はスラッジ水からスラッジ固形分（写真1参照）を取り除いた水です。

表3 セメントの主な品質と試験方法<sup>3) 4)</sup>

品質項目	概要	試験方法
密度	体積あたりの質量。風化すると小さくなる。シリカ分や鉄分が多いと大きくなる。混合セメントでは混合材が多いと密度が小さくなる傾向がある。	ルシャテリエフラスコと完全に脱水した鉱油を用いて、一定質量の試料を入れ試料の体積を求める（表4①参照）。
粉末度	セメント1g当りの粒子全表面積を示し、比表面積として規定されている。比表面積が大きいほど粒子が細かいことを示す。	ブレン空気透過装置を用いて測定する（表4②参照）。他に網ふるい試験もある。
凝結	セメントは加水直後から水和反応が始まり、次第に可塑性を失い固化する現象を示す。凝結の始まりと終わりを示す指標として、始発および終結を定義している。	ピカー針装置を用い、標準軟度のセメントペーストへの標準針が所定の貫入量に達する時間を求める（表4③参照）。
安定性	未反応の石灰や酸化マグネシウムが過剰に含まれていることで、硬化過程での異常膨張の有無を確認する。国内産セメントで不合格になることは殆どない。	バット法とルシャテリ工法がある。
強さ	コンクリートの強さにも直結するセメントの強さ。圧縮強さで表す基本性能。	セメント・標準砂・水で作成したモルタル供試体で、圧縮強さ試験より求める（表4④参照）。
水和熱	セメントの水和反応に伴う発熱。コンクリートは、初期に高温履歴を受けると長期強度が低下し、温度ひび割れが懸念される。部材寸法が大きい場合、セメントの水和熱が低いことが要求される。	溶解法では未水和セメントと水和セメントを酸液に溶解し、その溶解熱の差から間接的に求める（表4⑤参照）。

表4 セメントの品質試験状況の一例<sup>2)</sup>

項目	① 密度	② 粉末度	③ 凝結	④ 強さ	⑤ 水和熱
器具	ルシャテリエフラスコ	ブレン空気透過装置	ビカー針装置	圧縮試験機	水和熱試験装置
外観					

表5 練混ぜ水の分類<sup>4)</sup>

分類		種類
新水	上水道水	—
	上水道水以外の水	地下水、井戸水、河川水、湖沼水、中水道水、工業用水
洗浄排水	回収水	スラッジ水：洗浄排水から粗骨材、細骨材を取り除いて回収した懸濁水 上澄水：スラッジ水からスラッジ固形分を沈降その他の方法で取り除いた水

JASS5では計画供用期間の等級が長期および超長期の場合、回収水を使用しないように定められています。

JIS A 5308：2019（レディーミクストコンクリート）では、環境に配慮した循環型社会の構築に向けてスラッジ水を有効活用するために、凝結遅延性をもつ安定剤を添加した安定化スラッジ水の使用方法が新たに規定されました。



写真1 スラッジ固形分の一例

#### 4.3 品質と試験方法

練混ぜ水は、鉄筋コンクリート中の鉄筋に悪影響を及ぼす有害物質（油、酸、塩類、有機物など）を含んではなりません。

上水道水以外の水は、JIS A 5308 および土木学会規準 JSCE-B 101-

2013（コンクリート用練り混ぜ水の品質規格）に品質項目および試験項目が規定されています。

練混ぜ水の試験は、物性試験（セメントの凝結時間の差、モルタルの圧縮強さの比）と化学分析（懸濁物質の量、溶解性蒸発残留分の量、塩化物イオン（Cl<sup>-</sup>）量）に分類されます。JIS A 5308の物性試験は、JIS R 5201の試験方法を引用しています。物性試験は比較用の試験水として、コンクリートの品質に影響を与えない蒸留水、イオン交換樹脂で精製した水又は上水道水などを用います。

#### 4.4 品質管理<sup>3)</sup>

レディーミクストコンクリート工場では、水の品質、検査方法、保管方法を社内規格で規定し、運用しています。以下に一例を示します。

- ①採水：試験用水は採水後7日以内に試験を行う。
- ②定期検査：4.3の物性試験や化学分析などを定期的実施。
- ③保管：有蓋タンクに異物が混入しないように保管する。
- ④原材料供給→配合指示→計量→練混ぜ→性状確認→出荷

## 5.まとめ

コンクリートの構成材料である、セメントと水について紹介しました。両者からなるセメントペーストはコンクリート内の「骨」を結合する「糊」の役割を果たす大切な要素です。今回は、コンクリート内の「骨」にあたる骨材について紹介します。

### 参考文献

- 1) 建材試験センター：コンクリート用骨材・道路用砕石 試験のみどころ・おさえどころ，2021
- 2) 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
- 3) 日本建築学会関東支部：コンクリートの調合と施工，2015
- 4) 日本コンクリート工学会：コンクリート技術の要点'20，2020
- 5) 建材試験センター：コンクリートの基礎講座，2014

### author

#### 若林和義

経営企画部 経営戦略課 主査

〈従事する業務〉  
経営企画、広報、書籍編集など

## 促進耐候性「トライアル試験」の受付開始について

[総合試験ユニット(中央試験所・西日本試験所)]

総合試験ユニット(中央試験所・西日本試験所)では、促進耐候性「トライアル試験」の受付を開始いたしました。

### 【トライアル試験とは】

促進耐候性は、促進耐候性処理を施す前・後の試験片の試験を行い、その結果を比較することで性能変化(低下)の程度を評価するものです。従来、人工光源による紫外線照射、水噴霧、温湿度を与える「促進耐候性処理」と目視観察、色差や光沢度の測定、強度・伸びなどの物性を測定といった「性能試験」とをセットでお受けしておりましたが、「促進耐候性処理」のみの依頼をお考えのお客様からのご要望を受けて「トライアル試験」としてお受けすることといたしました。通常の依頼試験の料金の“半額程度”に料金を設定しておりますので、お気軽にご活用ください。

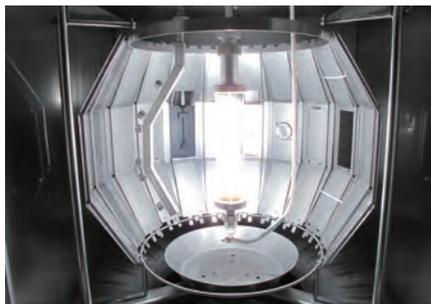
### 【トライアル試験の活用例】

「トライアル試験」は、例えば次のようなケースでご活用していただくことを想定しています。

- ・開発した製品群に優劣をつけて商品化の目安にしたい。
- ・まずは短時間で促進耐候性処理を試してみたい。
- ・製品の耐候性を確認したいが、自社に促進処理装置を所有していない。
- ・促進処理装置は所有しているが、別の試験体の処理に長時間使用している。
- ・少数のサンプルを処理するのは費用対効果が悪い。

### 【促進耐候性試験の種類】

促進耐候性試験は、試験装置の人工光源の種類によって、キセノンアークランプによる暴露試験、オープンフレームカーボンアークランプによる暴露試験などに分類されます。



キセノンアークランプ照射状況

中央試験所・西日本試験所では、キセノンアークランプ型促進耐候性試験機とオープンフレームカーボンアークランプ型促進耐候性試験機を保有しています。キセノンアークランプ型促進耐候性試験機は、JIS A 1415(高分子系建築材料の実験室光源による暴露試験方法)の6.1(キセノンアークランプによる暴露試験方法)に則した試験を行うことが可能です。キセノンアークランプは紫外部から可視部に至る分光照度分布が太陽光に近似していることから、この試験機による促進耐候性試験は屋外暴露試験と比較的高い相関が得られるのが特徴です。一方、オープンフレームカーボンアークランプ型促進耐候性試験機は、JIS A 1415の6.2(オープンフレームカーボンアークランプによる暴露試験方法)に則した試験を行うことが可能です。オープンフレームカーボンアークランプ型促進耐候性試験機による試験は、各種の製品規格にも引用され、多くの実績を有している最もポピュラーな試験です。

### 【トライアル試験における促進暴露条件】

トライアル試験では、オープンフレームカーボンアークランプによる暴露は、JIS A 1415のWS-A法(I形フィルタ使用)のみ、かつ、照射時間1000時間以上の処理のみに適用に限定させていただきます。

なお、キセノンアークランプによる促進暴露は、西日本試験所に保有するスーパーキセノンウェザーメーターを用いた高照度処理も含めて対応可能な各種条件に適用いたします。

試験体の数量と照射時間をお知らせいただければ、すぐにお見積りが可能です。費用や詳しい暴露条件については、下記【お問い合わせ先】までお気軽にご連絡ください。建材分野以外からのご依頼・お問合せもお待ちしております。

今回ご紹介したトライアル試験で用いる促進耐候性試験機については、2020年11・12月号(14ページ)にご紹介しております。あわせてご一読いただければ幸いです。

### 【お問い合わせ先】

中央試験所 材料グループ TEL: 048-935-1992

西日本試験所 試験課 TEL: 0836-72-1223

## 断熱材の熱拡散率測定方法(周期加熱法)の国際規格が発行

[経営企画部]

2021年2月25日に、当センターが国内審議団体となっているISO/TC163/SC1で作成された、ISO 21901 (Thermal insulation - Test method for thermal diffusivity - Periodic heat method: 断熱材-熱拡散率測定方法-周期加熱法)の国際規格が発行されました。

当該規格については、経済産業省からの委託事業を受け、2014年から当センターに国際標準化委員会(委員長:富村寿夫[元・熊本大学教授、TC163/SC1/WG19コンビーナ])を設置し、規格開発や国際提案等に取り組んでおりました。この規格は、800℃以上の高温域で利用可能な高性能断熱材の熱性能の指標である熱拡散率を測定できる試験方法です。高性能断熱材は、工業炉等から排出される産業分野の熱エネルギーを有効利用するために重要な建材であり、熱エネルギーを有効利用することで、省エネ・低炭素化に貢献することができます。高性能断熱材の普及のためには、その性能(熱拡散率)を正しく測定し、適切に製造・施工することが重要になりますので、この規格による測定方法が標準化されたことで、国内産業における省エネ・低炭素化

の更なる促進に寄与することが期待できます。

また、ISOとして国際標準化されていますので、日本のみならず、グローバル市場において日本製品のイニシアティブを獲得できることが期待できます。

当センターでは、ISO 21901による試験のご依頼を承っておりますので、試験をお考えの際にはご相談ください。

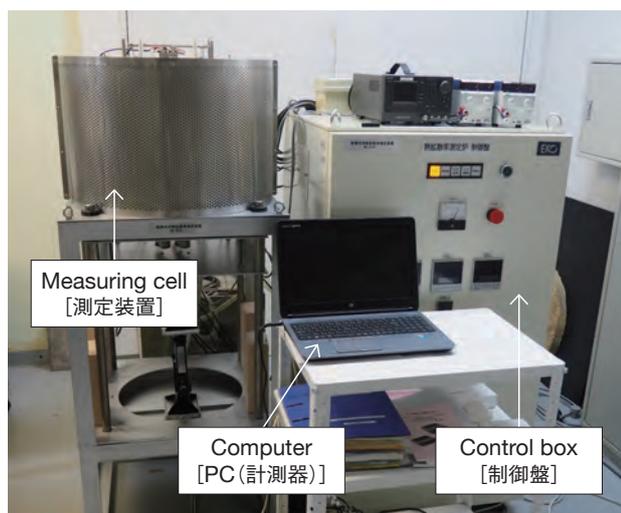
なお、ISO 21901については、2022年度中のJIS化を目指して当センターにてJIS原案作成活動をしております。

本規格に関する詳細は、本誌7・8月号に掲載予定です。

### [お問い合わせ先]

経営企画部 企画調査課

TEL: 03-3527-2133 FAX: 03-3527-2134



測定装置



ISO21901審議風景  
[TC163/SC1/WG19国際会議]

## 2020年度 JTCCMセミナー（性能評価の最新の動向）をウェビナーで開催

[総合試験ユニット 性能評価本部]

総合試験ユニット 性能評価本部では、毎年恒例となっております、性能評価の最新の動向と題したJTCCMセミナー（性能評価の最新の動向）を、2021年2月15日～3月14日までの1か月間開催させていただきました。毎年会場でお客様とお会いできることを楽しみにしていましたが、新型コロナウイルスの影響もあり、初のウェビナー開催とさせていただきます。ウェビナーでの開催により、各分野の最新の情報を公開期間中自由な時間に関心がある内容に絞って、繰り返し視聴できるようにご提供させていただきましたので、今後の性能評価申請にご活用していただければ幸いです。期間中は関連HPへ約800件のアクセスがあり多くの皆様に関心を持っていただきました。

内容については、耐火炉受付方法の変更、試験体製作管理に関する基本的なお願い、防耐火構造、防火設備編では最新の試験体選定ルールや評価範囲、防火材料・飛び火・ホルム編については基本的な評価の流れについて説明をさ

せていただきました。

また、2021年度から工事が再開される中央試験所の新防火棟建設についても将来試験設備の充実を図り申請者の皆様に快適に試験をしていただく環境を整えていく説明もさせていただきます。なお、新防耐棟建設については次号で詳しい紹介をさせていただきます予定です。

2021年度も皆様から頂いた声を基に、より充実した内容のセミナーを開催させていただきます予定です。

性能評価に関するご質問等がございましたら、以下のお問い合わせ先までご連絡ください。

---

### 【お問い合わせ先】

性能評価本部 性能評定課

TEL : 048-935-9001 FAX : 048-931-8324

## JIS認証制度基礎セミナーを開催

[認証ユニット 製品認証本部]

2021年3月2日（火）に、JIS 認証制度基礎セミナーを開催しました。本年度はコロナ禍の影響により、時期をずらした上でのオンライン（ウェビナー）開催となりました。

本セミナーは、JIS 認証の新規取得を検討されている、またはJIS 認証制度にご興味のある事業者を対象として、例年であれば晩秋に開催しております。近年では「品質管理の初期研修」や「新人研修の一環」等の教育研修目的での参加も増え、そのニーズはより多角化しております。

当日はJIS 認証制度の基本となる産業標準化法と日本産業規格（JIS）、標準化や品質管理に関する基礎的な事項の解説のほか、JIS 認証申請の手続きについても説明を行いました。製品認証本部は皆様のご意見・ご要望を踏まえ、本セミナーのさらなる充実を図って参りますので、ご活用

いただけると幸いです。

製品認証本部では今回ご紹介した基礎セミナー以外にもJIS 認証制度セミナーを実施しております。また、お客様のご要望に応じた出前講座を承っております。出前講座につきましては当センターHPにて申し込み可能ですので、ご用命がございましたらお気軽にお問合せ、ご相談下さいますようお願い申し上げます。

---

### 【お問い合わせ先】

製品認証本部

TEL : 03-3808-1124 FAX : 03-3808-1128

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

## ISO 9001 認証登録

ISO 審査本部では、以下の組織（3件）の品質マネジメントシステムをISO 9001:2015 (JIS Q 9001:2015) に基づく審査の結果、適合と認め登録しました。これで、累計登録件数は2315件になりました。

### 登録組織

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
RQ2313*	2020/11/13	ISO 9001:2015 (JIS Q 9001:2015)	2023/11/12	株式会社佐賀LIXIL製作所 佐賀工場	佐賀県多久市東多久町 大字別府 3462 番地	バスルームユニットの設計・開発及び製造、並びにカウンター及び浴槽の製造
RQ2314*	2001/12/18	ISO 9001:2015 (JIS Q 9001:2015)	2022/12/17	関東浅野パイプ株式会社	埼玉県熊谷市佐谷田 2418	耐火二層管と専用目地剤の製造
RQ2315*	2005/09/22	ISO 9001:2015 (JIS Q 9001:2015)	2023/09/21	イソライト工業株式会社 ITM 事業本部	千葉県香取郡神崎町武田 20 番地 8	セラミックファイバー及びセラミックファイバー製品の設計・開発及び製造

※他機関からの登録移転のため、登録日・有効期限は移転前の情報です。

## ISO 14001 認証登録

ISO 審査本部では、以下の組織（3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、適合と認め登録しました。これで、累計登録件数は733件になりました。

### 登録組織

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
RE0731	2021/02/22	ISO 14001:2015 (JIS Q 14001:2015)	2024/02/21	不二建設株式会社 東京支社	東京都港区芝 3 丁目 5 番 5 号 NMF 芝公園ビル	建築物の設計、工事監理及び施工
RE0732	2021/02/22	ISO 14001:2015 (JIS Q 14001:2015)	2024/02/21	株式会社田中建設	岩手県二戸郡一戸町 高善寺字大川鉢 22-1	土木構造物の施工 管工事に係る施工 建築物の施工
RE0733*	2005/8/26	ISO 14001:2015 (JIS Q 14001:2015)	2023/8/25	イソライト工業株式会社 ITM 事業本部	千葉県香取郡神崎町 武田 20 番地 8	セラミックファイバー及びセラミックファイバー製品の設計・開発及び製造

※他機関からの登録移転のため、登録日・有効期限は移転前の情報です。

## ISO 45001 認証登録

ISO 審査本部では、以下の組織（1件）の労働安全衛生マネジメントシステムをISO 45001:2018 (JIS Q 45001:2018) に基づく審査の結果、適合と認め登録しました。これで、累計登録件数は82件になりました。

### 登録組織

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
RS0082	2021/03/22	ISO 45001:2018 (JIS Q 45001:2018)	2024/03/21	株式会社星電業社	山口県山口市深溝 261-1	電気設備の施工

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

## 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
TC0320007	2021/2/8	JIS A 5371	プレキャスト無筋コンクリート製品	太平洋プレコン工業株式会社 日の出工場	東京都西多摩郡日の出町大久野 2650
TC0420001	2021/2/8	JIS A 5371	プレキャスト無筋コンクリート製品	太平洋プレコン工業株式会社 愛知工場	愛知県豊川市上長山町宮前 8
TC0520001	2021/2/8	JIS A 5371	プレキャスト無筋コンクリート製品	太平洋プレコン工業株式会社 尼崎工場	兵庫県尼崎市北初島町 14-2
TC0320008	2021/2/8	JIS A 5023	再生骨材コンクリートL	宮松城南株式会社 本社工場	東京都大田区城南島 1丁目1番3号
TC0320009	2021/3/10	JIS H 4000	アルミニウム及びアルミニウム合金の板及び条	三菱アルミニウム株式会社 富士製作所	静岡県裾野市平松 85
TC0320010	2021/3/10	JIS H 4100	アルミニウム及びアルミニウム合金の押出型材	三菱アルミニウム株式会社 富士製作所	静岡県裾野市平松 85

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>

## 建築基準法に基づく構造方法等の性能評価

性能評価本部では、2020年10月～2021年3月の期間において、下記のとおり建築基準法に基づく構造方法等の性能評価書を発行しました。

### 性能評価完了状況（2020年10月～2021年3月）

※暫定集計件数

分類	件数
防耐火関係規定（防耐火構造、防火設備、区画貫通部措置工法、屋根飛び火、防火材料等）	337
その他規定（耐力壁の壁倍率、界壁の遮音構造、ホルムアルデヒド発散建築材料、指定建築材料）	15

# Editor's notes

—編集後記—

建材試験センターの事務局がある東京都では、緊急事態宣言が5月末まで延長となりました。新型コロナウイルスとの闘いはまだまだ続きそうです。世界各地では感染力が強いとされる変異株の存在が報告され、一説によると、世界全体が“普通の日常”を取り戻すには7年かかるともいわれています。

こうしたなか、新型コロナウイルス感染が初めて報告されてから1年以上がたちますが、日本国内においても“働き方”がだいぶ変化してきました。2年前までは考えられませんでした。テレワークやオンライン会議の導入などDX化が進み、こうした“働き方”はすでに日常化してきています。世の中の流れに対応すべく、当センターでもテレワークやオンライン会議の導入などに加え、SNSや動画配信を利用した外部への情報発信、web立合い、リモート審査の導入や事業者様向けの各種セミナーなどのオンライン化を進めてきました。本号の特集記事ではそうした取り組みについて掲載しておりますので、是非ご覧ください。

本号では、その他にも本誌編集委員長をお願いしている明治大学小山教授の寄稿や当センターで実施しているコンクリート採取試験技能試験のポイントをまとめた技術レポートなど建築分野に携わる読者

の皆さまに有益な情報を掲載しております。2020年度の調査研究事業報告では、当センターが官公庁・自治体や民間企業・団体等から受託した試験・評価方法の開発に関する活動内容を報告しており、2020年度は2件のJIS原案を作成しました。JIS原案は、今後、日本産業標準調査会（JISC）での審議を経て、今年度中にはJISが制定される見込みとなっています。

独立行政法人製品評価技術基盤機構の鹿野様にご執筆いただいた規格基準紹介で紹介しているJIS S 0121についても、2017年度から2019年度にかけて当センターが行った調査研究事業で原案を作成したものです。建築分野とは少し離れた内容ではございますが、ご興味のある方は是非ご一読下さい。

世の中では、マスクを着用、感染を意識した人との接触制限など、以前には想像もできなかった状況が“普通の日常”となっております。冒頭にも“普通の日常”と書きましたが、これからも“普通の日常”が刻々と変化していく時代になっていくことと思います。

建材試験センターでは、こうした変化にも柔軟に対応しつつ、本誌においても、皆様に役立つ情報を発信できるよう、これからも努めてまいります。よろしく申し上げます。（守屋）

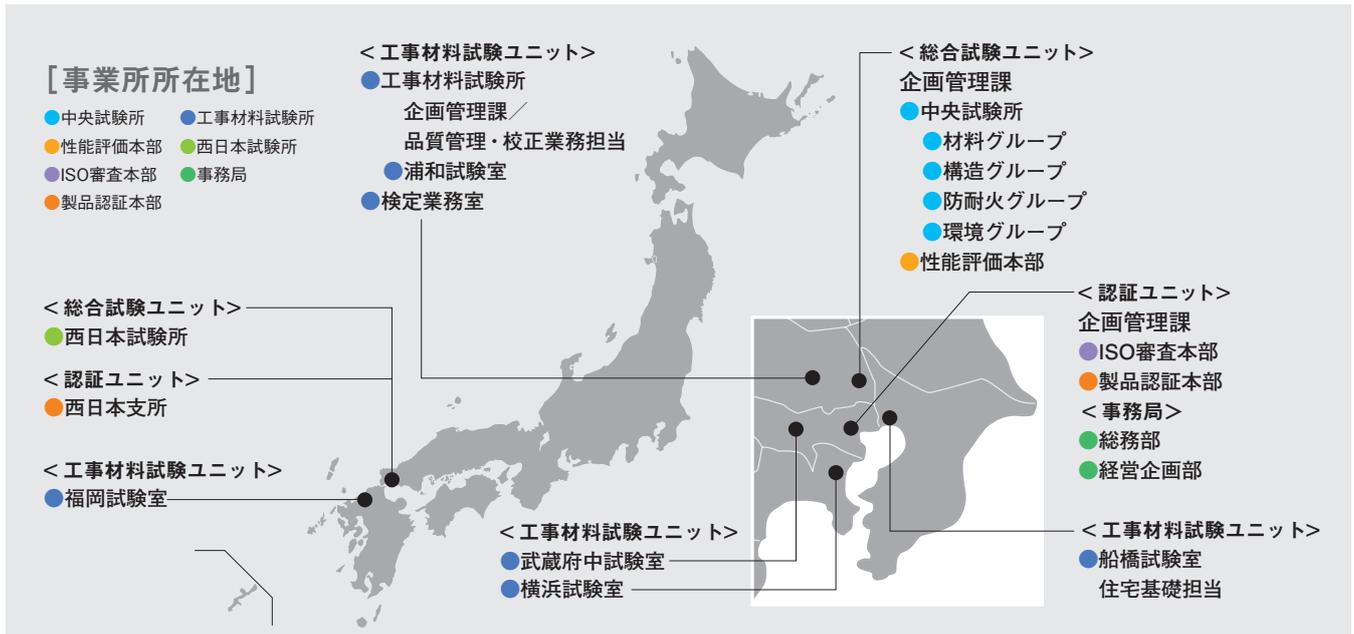
## 建材試験情報編集委員会

委員長	小山明男 (明治大学 教授)
副委員長	砺波 匡 (常任理事)
委員	真野孝次 (常務理事) 丸山慶一郎 (常任理事) 西脇清晴 (経営企画部 部長) 宮沢郁子 (経営企画部 企画調査課・経営戦略課 課長) 守屋嘉晃 (経営企画部 経営戦略課・企画調査課 主幹) 若林和義 (経営企画部 経営戦略課 主査) 高橋一徳 (経営企画部 経営戦略課 主任) 武田愛美 (経営企画部 経営戦略課・企画調査課)
事務局	長坂慶子 (経営企画部 経営戦略課 参事) 黒川 瞳 (経営企画部 経営戦略課)

## 建材試験情報 5・6月号

2021年5月31日発行 (隔月発行)	
発行所	一般財団法人建材試験センター 〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町1-10-15 JL日本橋ビル
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 TEL 03-3527-2131 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



### < 総合試験ユニット >

企画管理課  
〒340-0003 埼玉県草加市稲荷 5-21-20  
TEL : 048-935-1991(代) FAX : 048-931-8323

● **中央試験所**  
〒340-0003 埼玉県草加市稲荷 5-21-20  
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 : 048-935-1720  
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

● **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

● **性能評価本部**  
〒340-0003 埼玉県草加市稲荷 5-21-20  
TEL : 048-935-9001 FAX : 048-931-8324

### < 認証ユニット >

企画管理課  
〒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 : 03-3249-3151 FAX : 03-3249-3156

● **ISO審査本部**  
〒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 : 03-3249-3151 FAX : 03-3249-3156

● **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 8階  
TEL : 03-3808-1124 FAX : 03-3808-1128

西日本支所  
〒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

### < 工事材料試験ユニット >

● **工事材料試験所**  
企画管理課 / 品質管理・校正業務担当  
〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島 2-12-8  
TEL : 048-858-2841 FAX : 048-858-2834

武蔵府中試験室 〒183-0035 東京都府中市四谷 6-31-10  
TEL : 042-351-7117 FAX : 042-351-7118

浦和試験室 〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島 2-12-8  
TEL : 048-858-2790 FAX : 048-858-2838

横浜試験室 〒223-0058 神奈川県横浜市港北区新吉田東 8-31-8  
TEL : 045-547-2516 FAX : 045-547-2293

船橋試験室 〒273-0047 千葉県船橋市藤原 3-18-26  
TEL : 047-439-6236 FAX : 047-439-9266

住宅基礎担当 TEL : 047-498-9507 FAX : 047-498-9508

福岡試験室 〒811-2115 福岡県糟屋郡須恵町大字佐谷 926  
TEL : 092-934-4222 FAX : 092-934-4230

● **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

### < 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  
企画調査課 TEL : 03-3527-2133 FAX : 03-3527-2134

