

# 建材試験情報

JTCCM JOURNAL

2022

1・2

January / February

Vol.58





- 寄稿 ● **02** **オンライン授業デビューから今日までの記録**  
**建築構造分野のオンライン授業に関する一考察**  
関東学院大学 建築・環境学部 建築・環境学科 教授 **渡部 洋**
- 特集 ● **06** **東京都の建築工事における材料の試験・検査について**  
**東京都における建築材料試験の概要**  
公益財団法人 東京都防災・建築まちづくりセンター  
まちづくり推進部まちづくり推進課 耐震化推進課長 **渡邊秀仁**
- **10** **都知事登録機関による鉄骨溶接部検査及び鉄筋継手部検査**  
株式会社ジャスト 代表取締役社長 **安藤純二**
- **14** **東京都の建築工事におけるコンクリート採取試験会社の役割**  
東試協コンクリート採取試験会社協議会 会長 **稲垣 栄**
- **21** 部門紹介 一事務局 総務部 総務課・財務課—
- 技術紹介 ● **22** **試験報告**  
**下水道管きよの更生材 (SPR-SE工法) に使用されるめっき鋼板の引張試験**  
総合試験ユニット 中央試験所 材料グループ 主幹 **渡辺 一**
- **24** **試験設備紹介**  
**耐破壊型コンプレッソメータ**  
工事材料試験ユニット 武蔵府中試験室・浦和試験室
- **26** **規格基準紹介**  
**JIS G 3112 (鉄筋コンクリート用棒鋼) の2020年改正について**  
一般社団法人日本鉄鋼連盟 標準化センター事務局 主査 **玉田 基**
- **29** **資格取得者紹介**  
**コンクリート主任技士試験を受験して**  
総合試験ユニット 西日本試験所 試験課 **徳永拓哉**
- **30** **国際会議報告**  
**ISO/TC146/SC6 (Air Quality/Indoor Air)**  
**バーチャル・オンライン会議報告 (Virtual Conference)**  
九州大学 総合理工学研究院 環境理工学部門 教授 **伊藤一秀**
- **37** VISITOR
- **38** **国際会議報告**  
**ISO/TC163/SC1 (Thermal performance and energy use in the built environment/Test and measurement methods) 会議報告**  
経営企画部 経営戦略課 兼 企画調査課 **武田愛美**
- 連載 ● **44** **各種建築部品・構法の変遷**  
vol.17 「製品から見たエレベーターの変遷」  
東京理科大学 名誉教授 **真鍋恒博**
- **50** **基礎講座**  
**コンクリートの試験の基礎知識**  
Vol.6 フレッシュコンクリートの試験  
経営企画部 経営戦略課 主査 **若林和義**
- **56** —2021年年間総目次—
- **58** NEWS
- **60** REGISTRATION

# オンライン授業デビューから今日までの記録 建築構造分野の オンライン授業に関する一考察



関東学院大学 建築・環境学部 建築・環境学科 教授

渡部 洋

## 1. はじまりは突然に

関東学院大学（以下、本学）で教員をしております、渡部洋と申します。皆さまどうぞよろしくお願いいたします。現在、筆者が所属する学部は、1949年に創設された工学部建築学科を前身としており、2013年から建築・環境学部建築・環境学科という1学部1学科の教育研究組織となりました。2007年から、前身の工学部建築学科に建築構造分野の教員として奉職し、2019年4月から2021年3月は学科長を仰せつかっておりました。2020年1月、学部としてはまもなく4期目の卒業生を送り出そう、という時期に、それは音もなく突然に現れたのでした。新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の発症です。今回、このような執筆の機会を頂戴しまして、コロナ禍における自身のオンライン授業デビューから今日までの記録を書かせていただくことといたします。まずはプロローグとして、2019年度の1月～3月までの様子をまとめ、以降の出来事を半期ごとに分けて、1. 2020年度春学期、2. 2020年度秋学期、3. 2021年度春学期、4. 2021年度秋学期、の順にお話ししていきたいと思っております。お付き合いくださいれば幸いです。

なお、筆者の言葉足らずを補うべく、新型コロナウイルスの感染拡大に伴う日本全体の動きと本学の動きを表1および表2にまとめました。適宜ご参照いただけたらと思います。

2020年3月、筆者所属の建築・環境学部と看護学部が共同にて、有志学生を担当教員が引率し、ハワイへ渡航して

のサービス・ラーニング・プログラムの実行を予定していましたが、2020年2月22日の時点で、プログラムの中止を、学科長含む共同開催学部関係者間で協議決定しました。また同じく2020年3月に、例年同時期に学科で行ってきた横浜赤レンガ倉庫における対面式の建築展の中止も決定いたしました。ただしこちらは、学科の先生方の協力をいただき、急遽オンライン、ウェブ上での開催が実現いたしました。

2020年3月24日に予定されていた卒業・学位授与式の挙式も中止が決定されましたが、これに代わるものとして学部単位で、ささやかな学位記授与の機会を設け、行いました。卒業生には、声を発することなく、壁に貼ったメッセージで自分の言葉を送りました。

コロナ禍で幕を開けた2020年度は、まず4月の入学式が取りやめとなったことを皮切りに、続く新入生歓迎行事である「フレッシュャーズ・ミーティング」なども中止となりました。そして本学の講義開始は、本来なら4月の2週目からとなっていました。しかし、史上初めてとなる緊急事態宣言の発出等を受け、本学でもオンライン授業が採用されることとなりました。ただし、突然「オンライン授業です」と言われて戸惑ったのは、学生だけではなく、筆者も含め、多くの教員がオンライン授業を経験したことがないことを鑑み、本学では授業開始までに約1カ月間の準備期間が設けられることとなりました。この間に、学部では、学生のパソコン保有状況ならびに通信環境の把握、留学生

表1 2020年度大学講義と緊急事態宣言の推移

	2020年							2021年						
	春学期							秋学期						
	4月7日	4月22日	5月6日	5月18日	5月25日	8月8日	9月19日	9月21日	1月7日	1月26日	2月7日	3月7日	3月21日	3月24日
緊急事態宣言	緊急事態宣言							緊急事態宣言						
				延長							延長			
											再延長			
大学における主な予定	ゼミのみ開催	非座学系講義の実施方法整理		変更後春学期講義開始	変更後春学期講義まとめ	変更後2020年度入学式	秋学期講義開始	変更後秋学期講義オンライン化	秋学期講義最終					卒業・学位授与式パシフィコ横浜
備考					18:00-19:00 緊急事態宣言解除									

表2 2021年度大学講義と緊急事態宣言の推移

	2021年								2022年			
	春学期				秋学期							
	4月2日	4月8日	4月25日	7月21日	7月23日	8月8日	8月22日	9月27日	11月2日	1月24日	3月24日	
緊急事態宣言	緊急事態宣言											
大学における主な予定	入学式 ⇒ 対面オンライン選択制	春学期 講義開始	春学期 講義最終					秋学期 講義開始	座学講義 オンラインから 対面に変更	秋学期 講義最終	卒業・学位授与式 パシフィコ横浜	
備考					東京五輪2020							

の海外帰国状況の把握、製図の実習指導をしなければならぬ『建築設計製図Ⅰ』という講義をどのように行うのか、なんとかして対面形式で行える授業はないのか等、様々な事柄を大急ぎで検討しました。そしてその結果、開講を断念せざるを得ない科目も出てしまいました。例えば、『ビルディングワークショップ』という授業は、学生がグループとなり、実大スケールの構造物を組み上げるという特色のある授業なのですが、同時に学生同士がかなり緊密になってしまうことが避けられないため、開講できませんでした。学生がセルフビルドの経験が得られる貴重な機会となるはずだったのと思うと残念でなりません。科目によっては、開講時期を秋学期に移行したものもあり、時間割も設定し直すこととなりました。CADの授業など、科目によっては、秋学期開講に移行し、改めて時間割を設定しました。

話が少しそれますが、本学では2019年度以前より、manabaというオンライン教材提供のためのシステムが導入されていました。授業を履修している学生に向けて、教材の提示、ニュースの掲載ができるだけでなく、個々の学生とのやり取りや、スレッド形式での情報交換、課題やアンケートの出題、提出された課題やアンケートの自動採点等々、多岐にわたる大変便利な機能を搭載したシステムなのですが、2019年度まではそれを活用している教員はあまりいなかったようです。しかし、オンライン授業がマストとなった状況で、このmanabaが大いに活躍することとなりました。

そしていよいよ、2020年5月18日月曜日1講時から、本学でのオンライン授業が始まることとなりました。本学全体の科目の中で（他にもあったと思います）、ある意味でトップバッターとして、『理工学概論』という学部の概論の講義担当がはじまりました。この科目は新入生に提供される必修科目であり、5月18日はまさにその初回、でもありました。

講義はpdfファイルの配信とともに、MicrosoftのPower Pointファイルへの音声導入を行い、はじめてのオンデマンド動画を作成して配信しました。1科目の1回の講義にかけた準備の時間を思えば、気が負いすぎだったのでしょうか？入学してきた学生に、大学生になったのだ、という実感を持ってもらえるよう、当時の最大限の力を注ぎ動画ファイルを作成、公開し、これが、筆者の本格的なオンライ

ン授業のデビューとなりました。配信予定の内容が、予定時刻通りに公開確定としてmanabaに最終設定できていなかったり、「初心者マーク」の教員によるオンライン公開は、ごちなくスムーズではなかったものの、何とか新しい教育スタイルで、講義がスタートしました。

## 2.2020年度春学期・第1段階 —閉じた講義、家での音入れは無理だ!—

少人数受講講義はZoomを用いたりリアルタイムのオンライン授業、座学の多人数受講講義はパワーポイントへの音声入力（以下、音入れ）を行った動画に基づくオンデマンド形式のフルオンライン授業としました。インターンシップに関する科目は、開講はすれども、学生を積極的に学外に派遣することはできないとの判断をしました。

新たな生活の中での気づきとして、自宅の集合住宅で窓を開け、換気を行いながらの、静穏な状況での講義動画への音入れは困難と気づきました。

並行して、学科会議など、4月期、5月期はメール審議としていましたが、重要な変更が多数あるにも関わらず、このような形で行う議論の難しさを感じ、6月期からは対面とオンラインをミックスした会議形式へと変更しました。学科所属の先生の中には、海外渡航中に身動きが取れない状況となり、時差がある中で滞在地から参加いただいたケースもありました。学科の先生方の協力を得て、スピーカーのハウリングの問題など、様々な音声の問題を引き起こしながら、都度解消し、恐らくたくさんの方の我慢をいただきながら、何とか開催し、議論を重ねました。

余談ですが、この頃、家で家族に「(授業用オンデマンド教材作成の一環で)音入れ(オトイレ)のため大学に行く」、と言いつけた結果、小学1年生になったばかりの息子には頻繁にトイレに行くために大学に行く人間だと思われるようになっていました。

以前は宵っ張りの朝寝坊、だった筆者ですが、朝5時頃起きだしては、家族が起きてくる前に講義動画の録音を行い、日中学科の対応すべき内容にできる範囲で対応する、という生活を続けていました。この頃、原因不明の体調不良により、『建築振動学』については、音入れ作業には至れず、音声なしの講義スライドと振動実験動画の提供にとどまってしまう、今もこの年の受講学生には申し訳ない気持ちでいます。

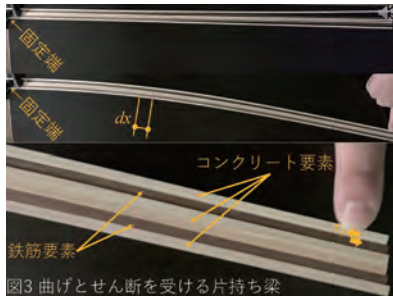


図1 講義動画に挿入した視点を制限した鉄筋コンクリート造部材における付着解説用の模型の例

オンデマンド方式によるオンライン授業の提供準備の中で気づいた点がありました。オンライン授業導入前の対面授業では、筆者が主に講義でお話する建築構造に関連して教室での加力実験を行い、構造物に生じる変形を含む挙動を学生に見せておりました。その際、360度とは言いませんが、やはり教室の席に座っている学生すべてによく見えることを目指し、サイズの大きな実験を意識し、また、教室で学生は自由に視点を選択でき、3次元的に見られる教材であることを意識して準備、実施してまいりました。

一方、改めて講義動画を撮る、ということになると、視点が固定されるため、2次元に特化したデフォルメ、視点を限定することを前提とした教材が使えることに気が付きました。図1は、学期途中で作成しオンデマンド動画に組み込んだコンクリートと鉄筋間の付着応力を説明するための模型です。

3次元では成立せず、表現したくとも見せられなかった現象が、視点を2次元に限定することで、伝えられるようになることは発見でした。この他には、曲げ応力度分布模型、基礎構造のパンチングシヤによる破壊面模型、プレストレストコンクリート(PC)構造模型などを作りました。軽く強い、などはなかなか体感的に伝えることは難しいですが、視点を限定した教材については、これからも機会あれば考えていきたいと思っています。

(勤務校ではありませんが)大学新入生のいる親戚の家庭からは、「大学のオンライン授業は、なんと学生に負担をかけることか!」、との意見も聞こえてきて、受講している学生の顔が見えづらい中で、様々な葛藤がありました。

夏休み期間が大幅に短縮されることを踏まえ、これまで40年以上、学科が主催し、大学キャンパス近傍の侍従川で9月期に開催し続けてきた「エコ・コンクリートカヌー・コンペ」中止の判断をしました。

### 3.2020年度秋学期・第2段階 —対面授業の良さ、再確認—

2020年9月に、本学では、改めて、4月期の入学生を迎える大学の入学式を行うことになりました。全学、学年全体ではなく、学部単位で行い、会場では入学生に学部長からメッセージが送られ、それを受けての新入生からの

manabaを使っでの応答の機会があったりなど、対面の時間をシュリンクしつつ、久しぶりの対面を経験し、対面ならではの共有される空気感や伝わり方を実感できました。

筆者は、大学で、『建築材料実験』および『建築構造実験』という2つの実験科目の講義を担当しています。学部のカリキュラムにおいてこのような実験科目は、学生が実験を理論と比べる機会を得て、実際に体験する学びであることを重視すべきであろうことを念頭に、感染症対策の一環で、受講人数の半分を分担担当の教員でそれぞれ指導し対面開講する形をとりました。

年末にかけて、全国で感染判明者が増加したことを鑑み、12月30日には、manabaを通じて、改めて学生に年末年始の注意喚起をしたところで、1月を迎え、再びの緊急事態宣言の発出となりました。この緊急事態宣言を受け、急遽各講義はオンライン授業への変更を余儀なくされ、実験2科目は、材齢の関連からも急遽の対応となり、実験を録画⇒オンライン配信⇒学生がレポート作成、という流れの学習機会として再設定し、実施しました。その際の実験は、『建築材料実験』におけるコンクリートの4週強度試験、『建築構造実験』におけるアルミニウム合金を用いた縮小ラーメン架構の振動実験の2つでした。

10月と3月に、2020年度中2度目、3度目の体調不良となりました。3月24日に、感染症に配慮した中での全学の卒業・学位授与式が行われ、学科でも卒業記念会を行うことができました。

### 4.2021年度春学期・第3段階 —去年の経験を活かしたい・多様な状況にある 学生からの要望に応えつつ、 教育の質保証は?—

前学期までに作成してきたオンデマンド教材を基本教材としつつ、対面授業を行い、重ねて教室講義を録画したオンデマンド教材を配信する形をとりました。実は、『～力学』の講義は、受講生100名超の講義であり、教室における学生の私語について、授業の妨げになることもときにあったのですが、教室で動画を撮りさらにそれが配信されるとなると、教員だけでなく学生にもその緊張感は伝播し、静穏な環境での授業運営が可能になったという副次効果も得られました・・・。

講義の最終回前に行われた学生による授業アンケートによれば、教室講義動画をオンデマンド配信したことは、講義で解説された式の展開を振り返る学習に際して、好評であったようです。

その一方で、ある日の講義にて、大学の教室で授業の録画を行い、録画した動画のオンデマンド配信を行い、意気揚々と帰宅したときに、ズボンのおしり部分に穴が開いていることを妻から指摘されたときは、穴があったら入りたい気持ちでした。

表3 関東学院大学建築・環境学部における筆者の主な担当科目とその実施方法

主な担当科目名称	2020年度		2021年度	
	春学期(4月～9月)	秋学期(9月～3月)	春学期(4月～9月)	秋学期(9月～3月)
建築設計製図I	担当なし		対面*+オンライン *図面作成実技の際、 教室は分散	
CAD演習I(A)	秋学期開講へ変更	対面+オンライン (資料配信)	担当なし	
フレームの力学基礎 (安定と不安定構造の判別、静定構造物の 支点反力および応力の算定)		対面+オンライン (オンデマンド) ⇒オンラインのみに移行		オンライン(11月迄) ⇒ 対面+オンライン(11月以降)
フレームの力学I (静定構造物の断面の性質、許容応力度)	オンライン (オンデマンド) 15回を12回に集約	対面+オンライン (オンデマンド) ⇒オンラインのみに移行(11月以降)	対面+オンライン (オンデマンド)	オンライン(11月迄) ⇒ 対面+オンライン(11月以降)
建築材料実験		対面* 人数を考慮しクラスを2クラスに分け、 交互に実験 ⇒オンラインのみに移行(11月以降)		対面
鉄筋コンクリート構造	オンライン (オンデマンド) 15回を12回に集約		対面+オンライン (オンデマンド)	
建築振動学	オンライン (オンデマンド)		担当なし	
建築構造実験		対面 ⇒オンラインのみに移行(11月以降)		対面
構造設計II (RC造建築物の許容応力度設計等)	担当なし		対面+オンライン (オンデマンド)	
ゼミナール/卒業研究	対面+オンライン (リアルタイム)	対面+オンライン (リアルタイム)	対面+オンライン (リアルタイム)	対面+オンライン (リアルタイム)
【参考】 建築構造力学特論 (大学院)	オンライン (リアルタイム) 15回を13回に集約		対面	

本学では、本人やご家族の基礎疾患などを理由としてオンライン受講を希望する学生には教務課への申請書提出を経て、オンライン受講を認める形となり、受講生に対面教室での講義受講の学生とオンライン受講の学生が混じっている状況となりました。前学期は、最終的に緊急事態宣言が発出され、担当科目では対面期末試験実施を取れず日々の授業内課題で評価することとしていたため、その期末試験の実施方法をどうするか、いかに対面受講学生とオンライン受講学生の学びを均質化するかが課題となりました。とはいえ、これはどうすることもできない課題なのかもしれません。

2021年9月に入ると、本学の全学研修会が行われ、オンライン授業などを振り返り、製図や実験、実習等、講義の種類によってはやはり対面形式導入が有効であることが改めて関係者間で共有、確認されました。

### 5.2021年度秋学期・第4段階 —緊急事態宣言下のスタート—

2021年9月27日、緊急事態宣言発出下の講義スタートとなりました。座学はオンライン、実験は対面によりスタートしました。11月からは、感染状況など鑑み、座学の講義はオンラインから対面に移行してきています。表3に、関東学院大学建築・環境学部における筆者の主な担当科目とその実施方法を示します。

### 6.おわりに

やむを得ず、学びのやり取りがオンライン化した時期に

は、共有する機会が減少したことに伴い、以前に増して、自律した学習が、学生にも、そしてそれを提供しようとする教員自身にも必要になったと感じました。学生には、パソコンなどの画面の向こうで、自身が一人で律して学んだ記録として、オンライン講義を受講した日々の記録を、残してもらえたら、と思いますし、このコロナ禍で自身が変化を受け入れ、努力を重ねられたひとつの成果として認め、今後活動していってもらえたらと思います。

大学では、会議、講義、儀式の3つの「ギ」が大切であること、いつかどなたからか伺った記憶があります。「一事が万事」という言葉を肝に銘じて、カリキュラムに関する議論を行う会議、その時々での最適な方法を踏まえての講義、何とか祝祭感を添える卒業記念会などできないか、と悪戦苦闘してあたってきたものの、2年間の学科長担当期間に十分できたとはいえません。

それでも多くの方に支えられ、今日の日を迎えることができ、さらに今回、このように振り返る機会をいただき、感謝いたします。「オンライン授業」というまったくそれまで取り入れてこなかった講義方法にも、オンラインだからできること、を自分なりに見出すことができました。大学の教育も研究も、大きな変化の中であって、これからどうあるべきか、考え、行動していきたいと考えています。最後まで読んでいただき、ありがとうございました。

<プロフィール>  
 関東学院大学 建築・環境学部 建築・環境学科 教授  
 専門分野：建築構造(鉄筋コンクリート)  
 最近の研究テーマ：鉄筋コンクリート造柱梁の補強方法、地震観測に基づく鉄筋コンクリート造建築物の振動特性

# 東京都における建築材料試験の概要

## 1.はじめに

東京都は、「建築物の工事における試験および検査に関する東京都取扱要綱」(昭和61年制定)において、建築基準法施行令第73条の規定に基づく鉄筋継手の引張試験、第74条および第76条の規定に基づくコンクリートの圧縮強度試験は、正確かつ公正な試験を実施できる試験機関で行うように定めている。当初は、行政上の参考資料としてリスト化し、特定行政庁に通知されていたが、平成14年からは行政上の位置づけを明確にするために、試験機関都知事登録制度として運用し、現在、25機関が試験機関として登録されている。都知事登録試験機関は、A類、B類の2種類に分けられ、それぞれに必要な条件が定められている。試験機関は、東京都建築材料試験連絡協議会(以下「東試協」という)を平成3年に発足させた。

A類：施行令第74条および第76条の規定に基づくコンクリート圧縮強度試験のうち、設計基準強度が36N/mm<sup>2</sup>以下のコンクリートに対する圧縮強度試験を行うことができる試験機関(令和3年11月1日現在で25機関)。

B類：施行令第74条および第76条の規定に基づくコンクリート圧縮強度試験のうち、設計基準強度が36N/mm<sup>2</sup>を超えるコンクリートに対する圧縮強度試験を行うことができる試験機関(令和3年11月1日現在で10機関)。

特に、B類試験機関については、品質管理の実施が重要となるだけでなく、正確な試験結果とするために、試験を行う供試体が適切な採取・管理がされることが重要なため、一定の技術力等を有する採取業者が採取した供試体を試験する制度とされている。

なお、この一定の技術力等を有する採取業者については、東試協が運用する「コンクリート採取試験会社登録制度」がある。また、これらの登録を受けた採取試験会社により平成25年7月に「東試協採取試験会社協議会(東採協)」が発足しており、この団体の活動が品質管理、検査に関する信頼関係が大きく前進することが期待される。

東試協では、各試験機関の年間の鉄筋継手引張試験の数量と判定結果およびコンクリート圧縮強度試験の数量と4週強度不足を集計している。この試験数および判定結果の集計は、東京都内の建築物の確認申請物件のほぼ全数を表していると思われる。ここでは、平成26年度から平成31年(令和元年)度の試験結果集計の概要を報告する。

## 2.鉄筋継手引張試験(建築基準法施行令第73条)

表1に各年度の鉄筋継手引張試験の概要および判定結果を示す。表1に示す現場数とは、各月に試験を行った現場数の年間集計であるので、同じ現場が各月に重複している可能性がある。試験件数は、ロット数(1ロット5本)、試験体数とも年々減少しているのは、鉄筋の太径化や高強度化に伴う機械式継手の普及も一因と考えられる。

平成30年度が増加しているのは東京オリンピック、パラリンピックの影響と考えられる。異常値件数には、鉄筋継手の継手部分(圧接面や溶接部)等の破断(熱影響部は含まず)と強度不足が含まれる。強度不足の不合格は、異常値ロットの約40%、異常値試験体数の約30%~50%となっている。引張試験による鉄筋継手の強度不足は、約10,000本に1本程度となる。

図1と図2に平成28年度と平成31年度の月別概要と異常値発生率を示す。暑い時期と寒い時期に異常値が増える傾向がみられる。平成31年度は、11月に同じ現場で溶接

表1 鉄筋継手引張試験概要

(赤字)内強度不足

年度	試験件数			異常値件数		
	現場数	ロット数	試験体数	現場数	ロット数	試験体数
平成26年度	14,957	49,519	247,796	46 (20)	49 (20)	62 (26)
平成27年度	14,027	46,726	231,371	46 (19)	49 (21)	74 (22)
平成28年度	13,420	41,082	203,415	42 (18)	49 (19)	74 (20)
平成29年度	13,894	42,970	214,096	43 (16)	43 (16)	46 (17)
平成30年度	14,279	44,974	223,702	45 (23)	48 (23)	51 (24)
平成31年度	13,858	42,214	209,584	45 (19)	49 (22)	56 (28)



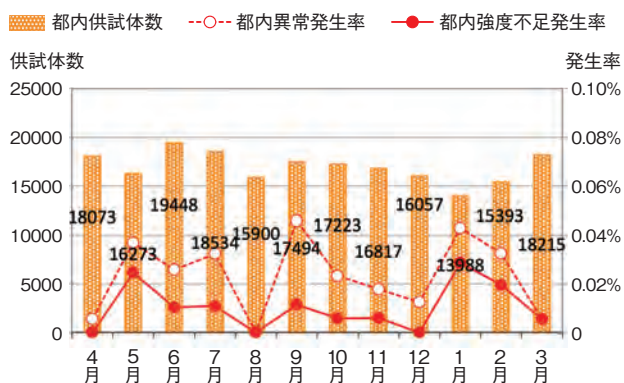


図1 平成28年度月別概要

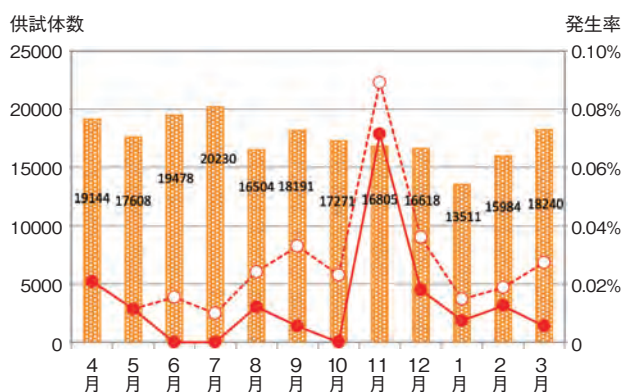


図2 平成31年度月別概要

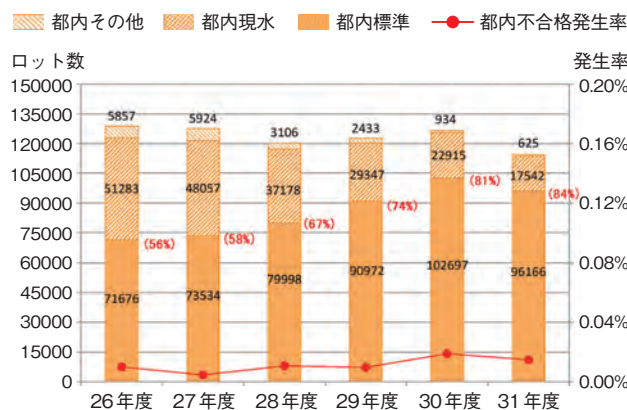
継手において4ロット8本の強度不足が発生した。

### 3. コンクリート強度の種別によるロット数

表2に一般コンクリート (Fc36N/mm<sup>2</sup>以下) の供試体のロット数 (1ロット3本) と高強度コンクリート (Fc36N/mm<sup>2</sup>超え) の供試体のロット数 (1ロット9本) を示す。高強度コンクリートは、全体ロット数の5.6%~7.3%となっている。平成30年度にコンクリート供試体のロット数が増加しているのは、鉄筋の引張試験と同様に東京オリンピック、パラリンピックの影響と考えられる。

表2 コンクリート強度種別によるロット数

年度	一般コンクリート	高強度コンクリート	高強度 / (一般+高強度)
平成26年度	128,816	10,185	7.3%
平成27年度	127,521	7,604	5.6%
平成28年度	128,225	7,930	6.2%
平成29年度	131,269	8,505	6.5%
平成30年度	136,553	9,983	7.3%
平成31年度	121,593	7,243	6.0%



※ ( ) 内の数値は、標準養生の比率 (%)

図3 養生方法の推移と各年度の不合格発生率(ロット数)

### 4. 一般コンクリート (Fc36N/mm<sup>2</sup>以下) の養生方法と不合格発生率

図3に一般コンクリートの養生方法 (標準養生、現場水中養生、その他) 毎のロット数と4週圧縮強度不足 (以下「不合格」という) の発生率を示す。「都内その他」には、現場封緘養生と若干のコア抜き供試体が含まれる。図3を見ると、年々標準養生が増えてきているのが分かる。これは、JASS5が2009年版から標準養生が主と改定されたことと、昭和56年建設省告示第1102号も平成28年3月に改訂され、標準養生が明示されたことによると思われる。また、公共建築工事標準仕様書の平成28年版、東京都建築工事標準仕様書も平成29年版に標準養生が明示されたので、今後益々増えていくと思われる。

図3を見ると、各年度とも不合格発生率は、0.02%以下となっている。不合格が発生した現場は、現場封緘養生の予備供試体や躯体からのコア抜き供試体により、構造体コンクリートの圧縮強度に問題が無かったことを確認している。

### 5. 一般コンクリート (Fc36N/mm<sup>2</sup>以下) の圧縮強度試験

建築基準法施行令第74条の構造体コンクリートの強度確認に関する、一般コンクリートの4週圧縮強度試験結果を、供試体の養生方法毎に表3へ示す。試験件数および不合格件数は、現場数、ロット数としてそれぞれ示す。現場数とは、各月に試験を行った現場数の年間集計であるので、同じ現場が各月に重複している可能性がある。また、ロット数とは、供試体3本1組のことを指し、これによりコンクリート強度の合否判定を行っている。不合格の現場数 (全ての養生方法の合計) を見ると、6現場から24現場と大きくばらついている。平成31年度は、標準養生供試体において、不合格ロット件数が不合格現場数より多くなって

表3 材齢28日のコンクリート圧縮強度試験

年度	試験件数			不合格件数	
	養生方法	現場数	ロット数	現場数	ロット数
平成26年度	標準養生	25,042	71,676	7 (13)	7
	現水養生	21,830	51,283	5	5
	封緘養生	1,162	5,857	1	1
平成27年度	標準養生	25,981	73,534	4 (6)	4
	現水養生	19,410	48,057	2	2
	封緘養生	988	5,855	0	0
平成28年度	標準養生	28,809	79,998	9 (13)	9
	現水養生	16,598	37,178	4	4
	封緘養生	665	3,064	0	0
平成29年度	標準養生	33,294	90,972	5 (12)	5
	現水養生	13,519	29,347	7	7
	封緘養生	506	2,433	0	0
平成30年度	標準養生	36,251	102,697	17 (24)	17
	現水養生	10,669	22,915	7	7
	封緘養生	215	934	0	0
平成31年度	標準養生	36,766	96,166	14 (16)	15
	現水養生	9,012	17,542	2	2
	封緘養生	138	625	0	0

※( )内は全ての養生方法の不合格現場数の合計

表4 材齢28日の高強度コンクリート圧縮強度試験

年度	試験件数			不合格件数	
	養生方法	現場数	ロット数	現場数	ロット数
平成26年度	標準養生	2,898	10,094	2	4
	構造体	2	2	0	0
	封緘養生	36	85	0	0
平成27年度	標準養生	2,626	7,590	1	3
	構造体	4	4	0	0
	封緘養生	5	7	0	0
平成28年度	標準養生	2,773	7,906	1	1
	構造体	10	12	0	0
	封緘養生	7	11	0	0
平成29年度	標準養生	2,917	8,483	0	0
	構造体	1	1	0	0
	封緘養生	17	21	0	0
平成30年度	標準養生	3,396	9,976	5	5
	構造体	0	0	0	0
	封緘養生	2	2	0	0
平成31年度	標準養生	2,616	7,241	1	1
	構造体	0	0	0	0
	封緘養生	1	1	0	0

※構造体とは、構造体温度養生を示す

いるので、同じ現場で不合格が発生したことが分かる。

平成28年度および平成31年度の月別のロット数と不合格発生率を、図4および図5に示す。月別のロット数は、平成28年度は、7月、8月、11月、12月が多くなり、平成31年度は7月、8月が多くなっている。両年とも9月、2月が少なくなっているのは、お盆とお正月の影響である。不合格のロット数は、6月、7月、8月、9月の暑い時期に多くなっている。月毎の不合格発生率は、平成31年9月に0.07%が最も高く、年間では0.02%程度なので約3倍の発生率となっている。

## 6. 高強度コンクリート(Fc36N/mm<sup>2</sup>越え)の圧縮強度試験

建築基準法施行令第74条の構造体コンクリートの強度確認に関する、高強度コンクリートの4週圧縮強度試験結果を、供試体の養生方法毎に表4へ示す。ここでいう1ロットは、一般コンクリートとは異なり、高強度コンクリート強度の合否判定を行う供試体9本としている。

近年は、構造体温度養生は見られない。封緘養生とは、PCa部材の蒸気養生後現場封緘養生の供試体と思われる。

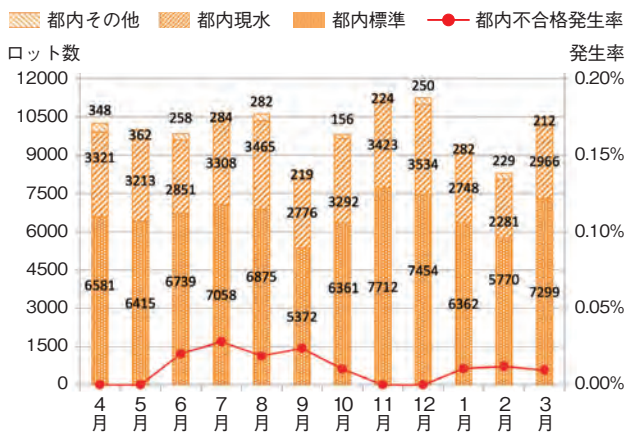


図4 平成28年度月別概要(ロット数)と不合格発生率

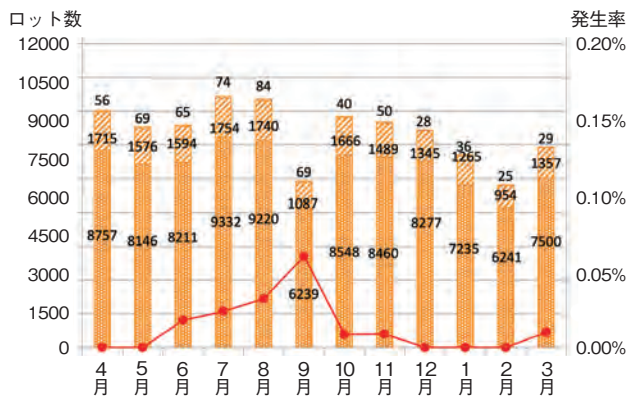


図5 平成31年度月別概要(ロット数)と不合格発生率

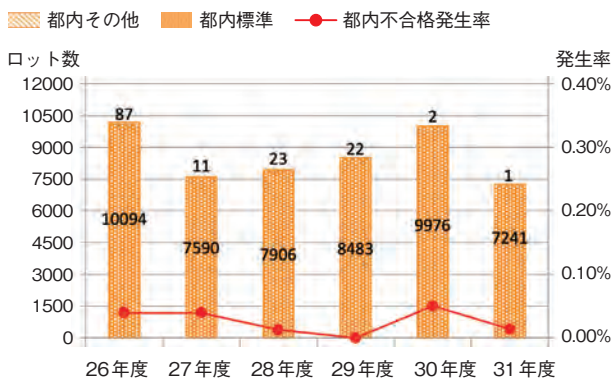


図6 高強度コンクリート養生方法の推移(ロット数)と不合格発生率

平成26年度と平成27年度は、同じ現場で複数回不合格が発生している。

図6に標準養生とその他の供試体養生方法の推移(ロット数)と各年度の不合格発生率で示す。

高強度コンクリートの不合格発生率は、0.05%以下となっている。平成28年度および平成31年度の月別のロット数と不合格発生率を、図7および図8に示す。

各月のグラフ上部の数字は、標準養生以外の養生方法のロット数を示す。各年度とも、ある特定の月に高強度コンクリートの圧縮強度試験が増えているとは言えない。強いて言えば、4月が多いように感じる。不合格は、平成28年が9月に1ロット、平成31年度が11月に1ロット発生している。この6年間で高強度コンクリートの不合格の発生時期に共通点は見られない。

## 7.まとめ

- ①鉄筋継手引張試験は、暑い時期と寒い時期に異常値件数(圧接面や溶接部での破断と強度不足)が増加する傾向がみられる。
- ②鉄筋継手引張試験の強度不足は、約10,000本に1本程度となっている。
- ③Fc36N/mm<sup>2</sup>以下のコンクリートの不合格発生率は、0.02%以下で、暑い時期に不合格が増加する傾向がみられる。
- ④Fc36N/mm<sup>2</sup>を超えるコンクリートの不合格発生率は、0.05%以下で、不合格が発生する時期の傾向はみられなかった。

## 8.おわりに

東京都は、建築物の工事に関して試験・検査を重要視している。建築基準法で定める建築材料試験は、正確かつ公正な試験が行われるように、建築材料試験機関都知事登録

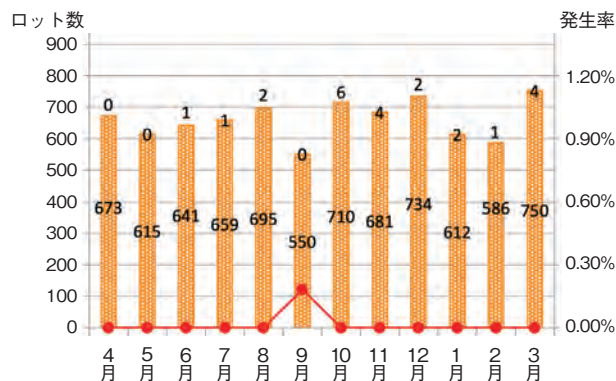


図7 平成28年度月別概要(ロット数)と不合格発生率

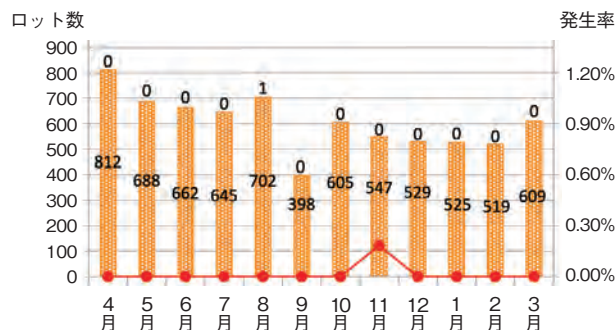


図8 平成31年度月別概要(ロット数)と不合格発生率

制度を運用している。試験機関は、東試協の活動で、公正かつ正確な建築材料試験を実施している。

東試協(事務局:公益財団法人東京都防災・建築まちづくりセンター)は、今後も建築材料試験の統計を取り続け、データを蓄積・分析すると共に、正確かつ公正な建築材料試験で建築物の品質向上に取り組んでいく所存である。

## 参考文献

- 1) 渡邊 秀仁:東京都における建築材料試験概要, 日本建築学会大会学術講演梗概集(東北)A-1, pp.889-890, 2018.9
- 2) 渡邊 秀仁:東京都における建築材料試験概要(その2), 日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)A-1, pp.479-480, 2021.9

## author



### 渡邊 秀仁

公益財団法人 東京都防災・建築まちづくりセンター  
まちづくり推進部まちづくり推進課  
耐震化推進課長(建築材料試験所 兼務)

<専門分野>  
構造設計、建築材料試験

# 都知事登録機関による 鉄骨溶接部検査及び鉄筋継手部検査

## 1.はじめに

建築物の安心・安全とは何か、建物を所有する施主の大切な財産を守り、建物を使用する人々のかけがえのない生命を守るものである。また、多くの人が集まる街中であるならば、さらに歩行者・来訪者も守るものでなくてはならない。地震が頻繁に起こる我が国においては最優先で考えていかなければならない事である。

東京都では、大地震等の被害経験と不良施工の発覚等を踏まえ、建築構造物の安全確保のため、さまざまな取り組みを行ってきている。

昭和60年に、建築鉄骨不良施工の発覚に伴い、「建築工事における鋼材等の種類と品質の確認について」が、さらに昭和61年には、「建築工事における試験及び検査に関する東京都取扱要綱」を制定されている。

また、平成2年には「鉄骨造等の建築物の工事に関する東京都取扱要綱」によって、溶接接合部の詳細、受入検査の実施について、第三者検査に依頼する条件等、CIW認定業者からの選定等、現在の登録制度の基礎となるものが制定されている。

その後、平成7年の「兵庫県南部地震」では建築鉄骨の溶接継手からの破壊が数多くみられたことにより、その調査と研究が行われ仕様等の改定が行われた。さらに、平成12年の「建設省告示1464号」が制定され、鉄骨造の継手及び仕口に関する規定が改正された。鉄筋コンクリート造については、「建設省告示1463号」が制定され、圧接・溶接・機械式鉄筋継手の構造方法が規定された。

## 2.都知事登録制度の概要

東京都は平成13年「建築工事の品質管理について」を建築関係団体に通知している。これは大震災の被害を教訓に制定された告示1464号の許容値を大幅に超えるものが、都の検査において発見された事例が挙げられ、これらについては工事監理者や工事施工者が不具合を把握していなかったことも重大な問題として認識された。

これらの問題を解決するため、試験及び検査の信頼性を確立することを目的として、平成14年改正「建築工事における試験及び検査に関する東京都取扱要綱」により、試験機関及び鉄骨溶接部検査機関の「都知事登録制度」が導入

された。

また、平成27年には鉄筋継手検査機関の「都知事登録制度」が追加され、これには鉄筋コンクリート造建築物の高層化に伴う鉄筋の太径化、プレキャスト工法の増加による機械式継手や溶接継手の採用割合が増えていること、非破壊検査によって性能を確認する受入検査が広がっていることにより改正された。

東京都は建築工事の品質を確保するために、工事監理者及び工事施工者が、自らが行うところの試験検査等の業務の一部又は全部について代行させるため、専門の第三者に依頼する場合は、信頼できる資料に基づいて技術力及び公正さを担保し得る機関を選択することとしている。

また、大赤本（建築工事施工計画等の報告と建築材料試験の実務手引）では、「検査機関が工事施工者と契約している検査について、公平性が保たれるのか」という議論が当然のことながら起こりうる。

すなわち、溶接接合部という構造耐力上最も重要な部分の検査は、工事監理者の監理業務としても最も重要な業務であり、これを直接実施しない場合は、自らの検査業務を代行させるための検査機関に依頼するのが筋という主張である。」と記載されている。

## 3.都知事登録機関による鉄骨溶接部検査

### 3.1 審査基準

東京都の「建築物の工事における試験及び検査に関する東京都取扱要綱」では、工事監理者、工事施工者が建築物の工事に関する試験及び検査を実施する場合の取扱い並びに試験機関又は検査機関（鉄骨溶接部に係る検査機関及び鉄筋継手に係る検査機関）が正確かつ公正な試験又は検査を実施するための条件を定めているが、検査機関が登録するには「鉄骨溶接部検査機関審査基準」を満足しなければならない。

審査基準では特に、第三者検査機関としての公正な立場が保持されているかが重要である。

### 3.2 社内検査と受入検査

鉄骨溶接部の検査は、鉄骨製作工場による社内検査と発注者（施工者）が行う受入検査がある。鉄骨溶接部の検査において、社内検査は溶接部に対し全数検査を行い、受入検査では抜取検査が行われる。

受入検査では、その抜取検査結果から社内検査の妥当性を確認し製品全体の評価を行う。

しかし、もし社内検査と受入検査を同一の会社が行っていたらどうか。検査は社内検査のみで、受入検査は書類のみ作成され、受入検査報告書として提出されてしまう。いままでも発覚した不正検査ではこれらのような検査により、不具合部がそのまま検査で検出されることなく現場にて確認された事例があった。

東京都では発注形態を明確にし、鉄骨製作工場と利害関係のない、受入検査を主体とする検査機関を第三者検査機関として認定している。

東京都登録制度により、首都圏の建築物については社内検査と受入検査が同一による不正検査は無くなったと言える。ただし、地方物件では少なからず、発注形態が曖昧なケースが存在していると聞き、都知事登録制度と同様な制度が広がることを期待する。

### 3.3 食い違い仕口のずれ検査

鉄骨溶接部の検査には、溶接外部を目視で行う外観検査と溶接内部欠陥を確認する超音波探傷検査が一般的に行われてきた。ただし、外観検査の項目のうち、食い違い・仕口のずれについては、平成12年告示1464号にて「構造耐力上主要な部分である継手又は仕口の構造は、その部分の存在応力を伝えることができるものとして国土交通大臣が定めた構造方法を用いなければならない」とされている。

このような規定が設けられたことにより、外観検査とは区別し、「食い違い仕口のずれ検査」として行われるようになった。また、告示1464号では規定値を超えた場合の「ただし書き」の適用が示されており、補強等の処置を行えば一定値までは補強にて許容できるものである。

ただ、実際の現場では、この「ただし書き」の判断基準が無く、現場によって少なからず混乱があった。判断できる構造設計者がいないと補強の処置ができないため工事の進捗に影響が出てしまった。

これらの問題を解決すべく、平成15年に「食い違いずれの検査・補強マニュアル作成委員会」が発足した。

この委員会は鉄骨建設業協会並びに全国鐵構工業協会の鉄骨製作管理技術者登録機構が事務局を務め、行政からは国土交通省国土技術政策総合研究所、建築研究所、日本建築行政会議、実務側から日本鉄鋼連盟、日本建築構造技術者協会、建築業協会、AW検定協議会、CIW検査業協会という、まさに建築のオールジャパンによって検討され、作成に至った。私もCIW検査業協会を代表して参加し、検査会社の立場で実情を説明し様々な意見が反映され、大きく貢献できたものと思っている。

この委員会で作成された「突合せ継手の食い違い仕口のずれの検査・補強マニュアル」(図1)ができたことにより、



図1 突合せ継手の食い違い仕口のずれの検査・補強マニュアル

現場で発生する食い違いずれに対しスムーズに補強処置が行われ工程に支障をきたす問題が解決できた。また、東京都ではこの「ただし書き」の適用を超える補強不可となる不具合に対しては「都知事が認める重大な不具合」として検査機関に建築主事、特定行政庁、工事施工者（監理者）に通知の義務を定めた。

### 3.4 内質検査

鉄骨溶接部の検査というと外観検査と超音波探傷検査が一般的であるが、東京都では「内質検査」も規定している。この内質検査は、告示1464号における、「溶接金属としての機械的性質を満たす溶接材料を使用すること」に対して、適正な溶接条件（入熱、パス間温度）を守らないと溶着金属としての性能を確保できないことから、これらを順守させるための検査である。

検査方法は、硬さ試験、不可逆性の示温塗料塗布による方法等があるが、日本鋼構協（JSSC）が「内質検査ガイドライン」(図2)を公開しており、検査についてはその方法が普及している。

## 4. 都知事登録機関による鉄筋継手部検査

### 4.1 鉄筋の都知事登録制度

鉄筋継手については、平成12年建設省告示1463号に構造方法が規定されており、圧接、溶接、機械式の継手が使用されている。



図2 建築鉄骨溶接継手の内質検査ガイドライン

建築物の高層化に伴う鉄筋の太径化、工事の合理化を目的としたプレキャスト工法等の増加により、機械式継手や溶接継手の採用が増えている。また、従来の引張試験に代え、非破壊検査によって継手の性能を確認する受入検査も広まっていることから、これらの非破壊検査が適切に実施されていることの確認が重要となっている。

東京都は、平成27年、鉄筋継手の非破壊検査を行う検査機関として、鉄骨溶接部検査と同様に都知事登録制度を制定した。

#### 4.2 鉄筋継手の受入検査

非破壊検査による受入検査は、機械式継手と溶接継手の普及により増加しているものの、継手全体ではガス圧接が7割を占め、引張試験と併用または引張試験のみの現場も少なくない。

鉄骨溶接部は施工者の代行として、検査機関が受入検査を行うことがあたりまえに行われているが、鉄筋継手については、誰が検査を行うか明確にされていない部分があり、設計特記仕様書にも検査技術者の表記がない場合がある。

例えば、ガス圧接継手の検査仕様が、外観検査と引張試験である場合、引張試験は都知事登録の試験機関が行うが、外観検査は、施工業者の自主検査表をもとに施工者が行っている工事が多い。施工者の検査が悪いとは言わないが、検査機関のように専用のゲージを使用し、全数検査しているとは思えない。もちろん自主検査表をチェックし進捗確



図3 東検協 鉄筋継手検査結果集計表

認と共に行われているようであるが、検査に関しては知識、経験豊富な検査会社に任せておいた方が確実である。また、どのような検査報告書を作成しているか不明であるが、検査報告書は品質管理の証明であり、建物が竣工した後も15年以上保管していなければならないものである。マンションなどでは施工不良等の瑕疵が問題となる場合があり、品質管理書類である検査報告書は、誰が、いつ、どのような仕様で検査を行ったか記録を残しておくことが必要である。

また、機械式継手については、あるメーカーのパンフレットでは「超音波検査不要」と印刷されていた。所定のマークにカプラーが掛かっていれば、鉄筋の挿入長さは確保されるからだ。ただし、実際の施工ではどうだろうか。東京都鉄筋継手検査機関連絡協議会(略称:東検協<sup>※</sup>)の検査結果集計(図3)では機械式継手の外観検査不合格が多数検出され、実際の現場では挿入マークが無いもの、マークの位置が間違っているもの、グラウトが注入されていないもの等、不具合が多く発生していることが分かった。

機械式継手では、ガス圧接継手の10倍以上の不合格が

※東検協:都知事登録鉄筋継手検査機関の団体

検出されている。ただし、この検査結果は検査機関が受入検査を実施した現場での検査結果である。検査機関が受入検査を行っていない現場の品質については、実際どうなっているのか懸念される。

機械式継手は、ガス圧接や溶接継手に比べ、技能資格者を必要とせず、簡単に施工できる工法であるが、品質管理という点では問題が多く発生している。

東検協の検査結果集計のうち、(2) 機械式外観不合格部の内訳では、「グラウト材の充填」不良が10%を占めている。機械式継手では、ねじ筋鉄筋継手とモルタル充填継手の2種類が主に適用されているが、モルタル充填継手の場合、モルタルの充填が行われていないと継手強度は全く無く、建物の強度に大きく影響する恐れがある。例えば、ある梁の継手周り全てでモルタル充填が満足に行われていなかった場合、検査で検出されることなく、コンクリートが打設されてしまえば分からなくなってしまう。もし後から発見されることがあれば、それは大地震が発生し、その部分が破壊されたときである。鉄筋継手は鉄骨と違い、コンクリート打設により、後から確認ができないことが問題で

あり、コンクリート打設前の検査が重要となる。

東検協では、誰が検査を実施したかを明確にするため、東京都に要望書を提出し、建築工事施工計画報告書(図4)に「外観検査実施者」欄を設けていただいた。これは誰が検査を実施したか明確にするものであり、工事監理者なのか、工事施工者なのか、検査機関なのか、とにかく建物の品質管理上の重要な検査という最終の砦を誰が守っているか確認しない事には建物の安心・安全は保障できないということである。

### 4.3 鉄筋継手検査機関の今後の取り組み

都知事登録検査機関は令和2年12月登録で22社であるが、その検査実施数については都内建築工事の10数%であり、まだまだ普及したとは言えない。登録制度開始後3年を経過し、当初の不合格率は減少したものの、検査実施数の大幅な伸びがないのが現状である。

東検協では東京都をはじめ、東京都建築士事務所協会及び日本建築構造技術者協会に働きかけ、登録検査機関による受入検査の普及活動を行っている。

## 5. 都知事登録制度の功績

都知事登録制度については、CIW検査業協会の理事という立場もあり、当初から都担当者として協議を行ってきた。鉄骨については施行から15年上が経過し、都内建築物については広く普及している。25年上前に都内で発生した不良鉄骨等は皆無となり、第三者検査機関の受入検査が定着したといえる。都知事登録制度により、都内の建築鉄骨の品質が大きく向上したことは言うまでもない。

鉄筋継手についても、東京都は検査に関する指導をより強力に行っている。検査機関による受入検査が普及すれば、さらに都内の建築物の安心・安全が保障されるものであり、高層建築物のみならず、低層建築物にも広く普及することを強く望みたい。

我々は今後も都知事登録検査機関として、公正・中立な試験検査を通じ、建築構造物の安心・安全の確保に貢献できるよう努力していく。

図4 建築工事施工計画書の記載例

author



### 安藤純二

株式会社ジャスト 代表取締役社長  
CIW検査業協会 会長  
東京都検査機関登録事業者連絡会 議長  
東京都鉄筋継手検査機関連絡協議会 会長  
鉄筋継手検査業協会 会長

# 東京都の建築工事における コンクリート採取試験会社の役割

## 1.事例 #1「不合格の通知」

某月某日、東京都内。ABC建設のRビル新築工事の現場事務所の片隅に置かれたFAXから、2枚の文書が吐き出された。

1枚目には黒地に白抜き大きな文字で「建築物の工事における試験検査に関する東京都取扱要綱第5条第1項第5号に基づく不合格通知」(図1参照)との表題がある。同報送信先としてABC建設のほかに、この工事を所管する区役所名と確認検査機関名も明記されている。

「試験結果報告書」としてコンクリートの圧縮強度試験の数値と打ち込み年月日や部位、試験年月日と試験材齢(打ち込みから試験までの経過日数)などが記された2枚目の受信が終わると同時に、試験機関から電話が入り、送信された試験結果や供試体の状況などについて説明がなされた。試験材齢28日の圧縮強度試験結果に異常値が検出され、不合格として処理されたとの知らせである。

一般的な建設工事において最も多く用いられている「普通コンクリート」は、建築工事の場合、1回の打ち込み量150m<sup>3</sup>以下ごとを単位として試験を行う。別々のミキサー車で搬入されたコンクリートから採取した3個の供試体の圧縮強度試験結果を平均して、その打ち込み部位の品質試験結果とする。2枚目のFAXにあるデータと試験機関からの電話は、3個中2個の強度が低いため、平均値が所定の強度に達していないというものであった(写真1参照)。

このFAXと電話は、コンクリートの圧縮強度試験結果が設計基準強度や品質基準強度などの合否判定基準を満足していない場合、試験機関に義務付けられている速報である。工事施工者には「通知」として、行政・指定確認検査機関には「報告」として送信しているもので、試験機関は試験結果が不合格になった場合に、確実かつ速やかに各所に送信しなければならず、不自然に遅れた場合は、行政から連絡が入り、事情説明を求められることもある(図2参照)。

試験機関はこれとは別に、試験を実施したすべての数と

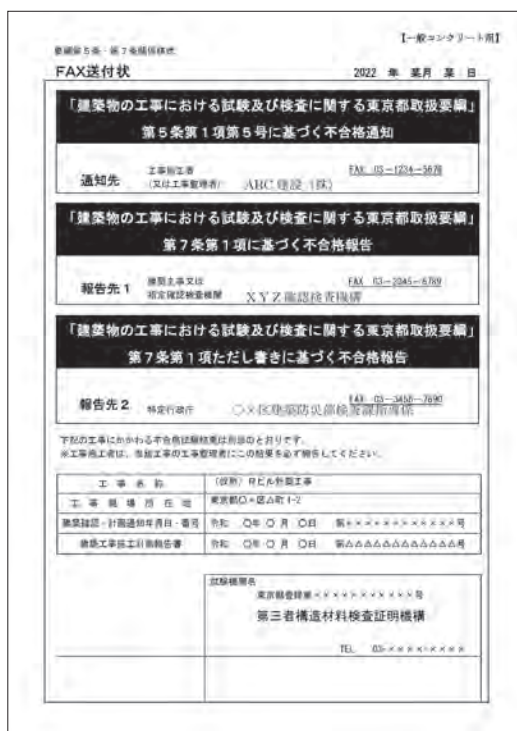


図1 不合格通知(東京都様式)



写真1 コンクリートの圧縮強度試験実施状況

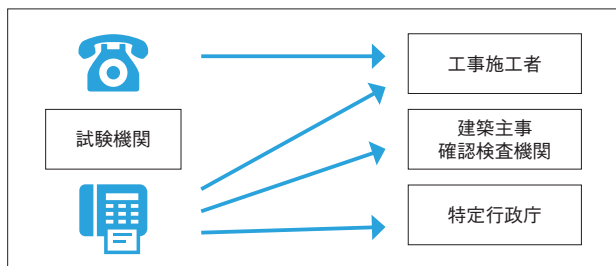


図2 不合格発生時の連絡



不合格結果の詳細を、月ごとにまとめて定期報告する義務も課せられている。

## 2. 試験機関・検査機関

東京都は建築工事の品質確保（建築物の防災）を目的として、試験機関および検査機関の知事登録制度という独自の施策を講じている。

鉄筋継手の引張試験やコンクリートの圧縮強度試験を行う「試験機関」と鉄骨溶接部や鉄筋継手の非破壊検査を行う「検査機関」に対する一定の審査基準を設け、これに適う機関を公正な機関と認めて登録制とすることで、建築工事に関する試験や検査の信頼性を高め、工事施工者が行う品質管理の透明性と実効性を確保している（表1参照）。

原則として、建築工事の施工者や監理者は所定の試験や検査をこの登録機関に依頼することになっており、登録機関以外を利用する場合は、当該機関を選定した客観的な根拠（選定審査の資料や記録）を行政等から求められ、工事の規模等によって、都庁または市区役所等の建築主事に説明しなければならない。したがってほぼ例外なく、これらの登録機関が検査や試験を行っているのが実態である。

登録の有効期間は3年であり、登録を維持するためには、1年ごとの中間審査と3年ごとの本審査を要する。中間審査は本拠の移転や大きな設備変更などがなければ、主に書類審査のみで行われる。本審査では書類審査に加え、設備機器の管理状況、検査や試験の処理システム、各種保管記録、技術者等へのヒヤリングなどのいわゆる“現調”と“面接”が行われる。

検査機関は、工事現場に赴いて非破壊検査等を行う仕事のせいか、登録している全てが株式会社や有限会社である。これに比べ、試験機関は公益財団法人、一般財団法人、一般社団法人、株式会社、有限会社など、組織の法人格は様々である。

しかし、原則として同じ基準に照らした同じ審査を経て登録に至る。この様態は、財団法人や社団法人が「公益・一般」に分類される以前に“公益法人”と一括りにしていた時代から変わっていない。形態、形式が異なっても共通の本質があれば、これを認めるという、いわゆる多様性の先取りであったともいえるが、当初は、「民間法人は私利私益のためなら不正も厭わないから、試験行為を民間に行わせること自体が危うい。まして、民間と公益法人が同じ審査を受けるのはおかしい。」と、憤懣の声があったようにも聞く。実際はどうであったろうか。事実であったならば、そういう方たちは、「非破壊検査も公益法人の職員が現場に出向いてやるべきだ。」と主張されていたに違いないが、いまのところ登録検査機関は、いわゆる民間のみである。

さて、お話ししている紙幅で、話しの方向性を本稿の

表1 都知事登録機関が行う試験・検査

登録の概要		鉄筋	コンクリート	鉄骨
試験機関	破壊試験	○	○	—
鉄骨溶接部 検査機関	非破壊 試験	—	—	○
鉄筋継手 検査機関		○	—	—

主題とする「コンクリートの試料採取」に向かわせなければならぬ。以降は「試験機関」、「検査機関」のうち、試験機関の登録制度の話を中心に稿を進める。

## 3. 試験機関の登録制度

拙稿に目をとめて下さっている方の中で東京都以外の建築行政に詳しい方は、東京は何故そんなことをやっているのかと不思議に思われるかもしれない。以前、ある地方都市の建築主事の方とお話する機会があり、東京の施策について説明させて頂いたことがあった。その地方都市は、東京で直下型地震が取りざたされるだいたい前から、大規模地震の可能性が話題になっている地域に所在するのだが、その方のご感想も「東京は首都だし、物件数も多いからですかね。うちの市では試験とか検査は施工者さんに任せています。ほとんど圧接や生コンの業者がやっているようですが、ゼネコンが管理しているので、いままで何の問題もありませんよ。」というものであった。

責任施工という観点からすると、それで良いのであろう。かつて東京都の実態もこれに近いものであった。しかし現在、東京都は、構造体コンクリートの検査に用いる供試体について、「①生コン会社で養生したものは認めない。」「②受入検査との兼用は認めない。」という方針を明確に打ち出している。

東京都が試験機関を“都知事登録制”にしたのは2002（平成14）年12月である。登録機関の総数は32機関で、公益法人13、民間法人17、建設会社技研2という内訳であった。

「“都知事登録制”にした」とあえて強調したが、実はこの制度にはそれ以前から続いていた前身の施策があった。私見だが、この前身の施策が東京都の建築工事に関する試験・検査の流れを他の道府県と異なる、ユニークなものにした分水嶺であったように思われる。

建築基準法がいわゆる“新耐震”に改定されてから5年後の1986（昭和61）年6月、東京都は「建築物の工事における試験及び検査に関する東京都要綱」（関係者の間では通称“要綱”と呼ばれ、試験機関が拠って立つ一種のバイブル的ニュアンスをもっている）を制定し、東京都内の建築物を施工する際の試験や検査について、行政の指導方針を文書で明確にした。

そして同じ年の9月、この要綱に付帯する施策として東京都は、試験機関の審査を開始した。通称“リスト審査”と呼ばれたこの審査は、東京都が1980（昭和55）年頃から把握していた“都内建築工事の鉄筋やコンクリートに関する試験を請け負っている組織”を対象に行われた。この時点ではまだ、登録といったニュアンスはなく、審査というよりは、行政の窓口で建築主事が工事施工者に対して指導等を行なう際の内部資料づくりの“調査”であった。

調査後の「要綱に基づく試験機関リスト」には28機関（公益法人10、大学9、民間法人6、建設会社技研3）が搭載された。都知事登録制になる16年前のことである。

都知事登録になって20年、リスト調査から数えて36年を経た直近の試験機関登録簿（2021（令和3）年版）には24機関（公益法人8、民間法人16）が搭載され、数でいうと2割ほど減っている（表2参照）。

ちなみに36年前のリストにあった9つの大学と3つの建設会社技研は、現在は載っていない。この経緯の詳細は省くが、都知事登録制に移行する過程で登録要件や審査基準の変更が行われ、公正さや透明性が重視されるようになったこととも関連があったように記憶している。東京都は試

験機関制度により、試験結果の信頼性を担保した。そしてもうひとつ、数十の試験機関を利用させることで、数万もある都内の建築工事を施工計画報告制度で有機的に結び付けるといふ、大きな成果を得た。リスト化にあたり、“試験所”ではなく、“試験機関”と位置付けた意図が功を奏したといえる。

#### 4.事例 #2「不合格の検討」

試験機関からの不合格通知を受けたABC建設のRビル新築工事の現場事務所では、今後の処理が検討された。

不合格の知らせは行政や確認検査機関にも行っているのので、施工管理者や工事監理者としての対処方針を決定して報告しなければならない。

まず、①製造、②運搬、③排出、④試料採取、⑤供試体の運搬から圧縮強度試験に至るまで、それぞれの過程の資料や報告を収集して精査することとした。生コンプラントからは、製造・調合（配合）・出荷時のデータシートがすぐに提出されたが、異常な記録はなかった。また、製品管理用の圧縮強度試験結果についても、他の納品日のものより少し低めの値が出ているものの、許容値よりは充分高い値であることが示された。

ただし、生コンプラントの試験に用いた供試体は、工事現場で採取したものと、試料が異なっていた。製品管理用には、同一試料から1度に3個の供試体を取るが、構造体管理用には、3回に分けて別々の試料から1個ずつ取る。生コン工場と試験機関の試験結果が異なっても、“おかしい”とはいえない（図3参照）。

不合格になった供試体と構造体に打ち込まれたコンクリートの整合性については、どうであろうか。試験に供されたコンクリートの品質が、構造体を成しているコンクリートを代表するものでなければ、試験結果を云々すること自体、あまりに滑稽すぎる。

この現場で生コンの性状検査（スランブで表される、作業性、施工性、流動性や空気の混入度合い、コンクリート温度、塩分濃度などの検査）と圧縮強度用の供試体採取を専門に請け負っている業者（コンクリート採取試験会社）であるW社からも報告書を提出してもらった（写真2参照）。

3回の試料採取それぞれについて、ミキサー車の番号、供試体の運搬や整形、養生、試験機関への搬入まで、日時や温度、処理経過の詳細な記録と、作業マニュアルや使用設備機器の精度などに関する情報が、W社から提出された。それらの報告を検討した結果、すべての過程において特に異常な点は確認できなかった。

打ち込み後の強度発現状況の確認のために、材齢7日（1週）で行っていた試験結果を再確認してみると、強度割れた試料から同時に採取した供試体2個の試験結果も、他の1個に比べて低めの値を示していた。

表2 試験機関数と属性の変遷

試験機関	1986 (昭和61)年	2002 (平成14)年	2021 (令和3)年
公益法人	10	13	8
大学(研究室)	9	0	0
民間法人	6	17	16
建設会社(技研)	3	2	0
計	28	32	24



図3 供試体の採取方法



写真2 生コンの性状検査

打ち込まれたコンクリートそのものの強度が低いことは、間違いなさそうであった。

## 5. 不合格…供試体を疑え

「えっ、不合格?」、「何かの間違いでしょ。試験体ぶつけちゃったとかさ。」「材齢が若いのと取り違えたとか、ない?」

コンクリートの試験結果が不合格になった場合、真っ先に疑われるのは「供試体」である。第一容疑者は、W社。

供試体(サンプル)の強度が本当に構造体(母集団)の強度を表しているのか、たまたま供試体だけが異常だったのではないか、そこをはっきりしてから試験結果の数値と向き合うことは確かに正しい。しかし、合格するのが当たり前という認識をあまりに強く持ちすぎるのも如何なものか、と思う場面に遭遇することもある。

起きて欲しくないことだから起きるはずがない。アウトなんて聞いたことがない。テストピースがおかしかった。最初はこのストーリーから検討会議が始まる。

確かに自ら係わる工事でコンクリートの不合格を経験される方は、多くない。その方たちが当事者として係わる工事の件数は、生涯を通じても二桁ほどであろうから、不合格コンクリートに出会う確率は、本当に少ない。めったに起きないことと思われても当然である。

しかし、試験関係者はそうは思わない。コンクリートの不合格は、皆が経験している“たまに起きる”出来事なのである。

## 6. 東試協

東京都内でコンクリートの不合格が発生する建築現場は、全体の0.04%、2,500件に1件程度である。どうであろう、これは“めったに起きない”ことなのか、それとも“たまに起きる”ことなのか。

このデータは、登録試験機関で構成している「東試協」

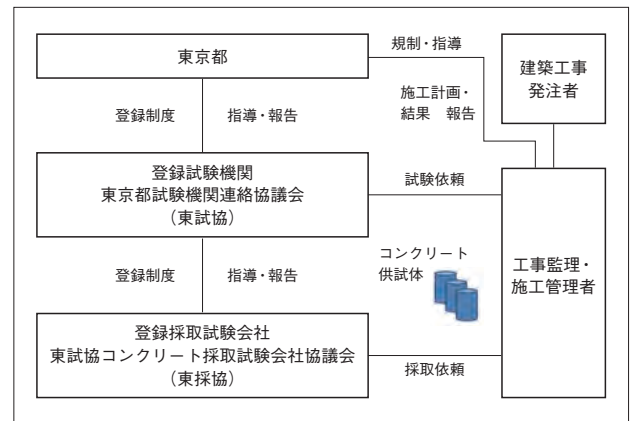


図4 都の建築工事の試験・検査に係わる制度(イメージ)

が集計した直近のものである。東試協(東京都建築材料試験連絡協議会)は、いまから30年前の1991(平成3)年、前述の“試験機関リスト”の時代につくられた。文字どおり東京都に登録をしている試験機関を一括して建築行政と結びつける連絡網機能と、試験機関共通の事項に協働して対処する機能を併せ持つ、会議体である(図4参照)。

試験機関によって試験方法や試験結果の適正さ、公正さに差があってはならない。そうならないための装置が東試協である。

一般的な建築工事は着工前に「施工計画報告書」を行政に提出しなければならない。その際に鉄筋やコンクリートの強度試験計画も書類に書き込まれる。工事の工程に即して、どのような内容の試験をどのくらいの数、どこの試験機関で行うのか。試験の結果を判定する基準をどうするか。工事監理者は、この施工計画報告書で明確にしなければならない。そして試験機関は、このような事情を承知しておく必要がある。ただ試験体を受け入れて試験機に掛け、検出結果を報告するだけでは事足りない。試験の目的や方法、数量が合っているのかということまで気を配り、不定期的に変わる諸基準についても、可能な限り理解していなければならない。そのことにより適切で価値のある試験を提供し、東京都の建築物の品質維持に協力する。これが試験機関に求められている役割である。

しかし、この期待に個々の試験機関の努力だけで、同様に応えることは難しい。そこで、技術的な情報や不合格事例などの共有、また、互いのレベルを確認、維持するための比較試験の実施、個々の機関が毎月提出している試験実施報告の集計、分析などを東試協が行っている。

このような活動により、東京都登録の機関が行う試験は信頼に値するものになっていると、断言できれば良いのだが、現実異なる。試験結果の信頼性を一瞬で損ないかねない大きな問題が残っている。試験は正確で公正であっても、その試験に供される試験体は適正なのかという、シン

ブルかつ重要な問題である。

詳述している東京都の施策が行われる前までは、持ち込まれた供試体を正確に試験することだけが「試験所」の仕事であった。その供試体と付記されている情報が合っているのか、採取の方法やその後の保管方法は正しく行われていたのか、そのようなことは、試験所が関知すべきことではなかった。むしろ、そういった情報に関知していないほうが、試験結果の判断や取り扱いにバイアスが掛からず、公正であるかのように言われることもあった。

正当な供試体を試験所に持ち込むことは、工事監理者や施工管理者の専権事項であり、試験所の仕事ではない。以前の東京都もこの点は、前述した「ある地方都市」と同じであった。

したがって東京でも鉄筋の継手会社や生コン製造会社の方が供試体を試験所に持ち込むことは珍しくなかった。つまり、自社の施工や納入品の検査のため、試験体採取から試験所への搬入までを、検査される側の当事者が行っていた。なかには試験所の選定まで任されているケースもあった。

こうした状況に東京都が危機感を抱き、登録試験機関ができ、東試協ができたのであるが、供試体の採取や運搬に関しては一種のグレーゾーンのままであった。

試験結果の信頼性を確固たるものにするためには、試験機関に持ち込まれる供試体の適正さが明確でなければならない。そのことが確実に担保されていなければ、いかに試験機関が正確で公正な試験を行っても、意味がない。試験結果の信頼性は、供試体の信頼性と不可分である。

## 7. コンクリート採取試験会社の登録制度

東試協は、加盟する試験機関が適正な供試体のみを受け入れることを目的に、「コンクリート採取試験会社」の審査・登録を2012（平成24）年4月から行っている。2021（令和3）年12月時点、45社の登録がある。

同種の登録制の必然性は、それより10年ほど前、すなわち、試験機関の都知事登録制度が発足した頃から議論されていた。

既述した東京都の“要綱”には次の規定がある。

・工事監理者及び工事施工者は、建築物の工事についての検査を検査機関に依頼する場合には、建築物の工事に関して相当の技術を有し、かつ、当該工事に関して公正な立場にある者であることを確認しなければならない。検査に係る試験を試験機関に依頼する場合又は試験体の採取、製作、養生その他の検査に伴う業務を他の者（以下「代行業者」という。）に依頼する場合も同様とする。

このことから東京都には「供試体採取は、本来は工事施工者の責任で行うべきこと。」との意向があり、施工者団体に制度構築の要請が出された時期もあったが、試験機関の登録制そのものが東京都に限定的であるなどの理由で、

実現に至らなかった。

また、一般財団法人建材試験センター（JTCCM）が独自に業者の涵養を行っていたことや、南関東公益法人建設材料試験機関協議会や公益財団法人東京都防災・建築まちづくりセンターが審査・登録を行っていたことなどの曲折を経て、最終的に東試協が襻を預かった。

会議体である東試協がなぜ業者登録事業を行っているのか。紙幅の関係から詳細を著すことは叶わないが、試験機関や検査機関のように、東京都が採取試験会社を審査・登録する制度には、なっていないということである。試験結果の信頼性に係る供試体の適正さは、試験機関自らが担保する。試料採取から試験までの一貫性、そのための審査と登録を、現在は東試協が行っているということである。

採取試験会社の登録も試験機関制度に倣って、3年ごとの本審査と1年ごとの維持審査が行われる。

登録要件には、設備機器といったハード面のほか、検査要員の“技能資格”がある。工事現場で打ち込まれるコンクリートから試料を採取し、種々の性状検査を行い、圧縮強度試験用の供試体を成型する行為は、有資格者以外に行わせてはならないという縛りである。

この資格には、JTCCMが認定している「コンクリート採取試験技能者」と一般財団法人日本建築総合試験所（GBRC）が認定している「コンクリート現場試験技能者」があり、いずれの資格取得もJISで定められた試験方法の習得を学科と技能で問われ、資格更新にサーベイランスを要す。2021（令和3）年9月時点で937名（JTCCM677名GBRC（東京）260名）の有資格者がおり、東京都内の建築工事では必ずこのいずれかの資格を持った検査員が、コンクリートの性状検査や圧縮強度試験用の供試体をサンプリング・作製しているはずである。

また、性状検査の実施状況は月ごとに東試協技術委員会に報告され、試験機関と同様に集計されている。東試協で集計を始めて3年間の不合格率は、スランプで0.3～0.4%程度（コンクリートミキサー車250台に1回）、空気量0.8%前後（同100台に1台）で、毎年同じ傾向で発生している。大型現場などで1日に数百台のミキサー車からコンクリートが打ち込まれることを考えると、圧縮強度試験の不合格よりも普通にあり得ることである。

コンクリート温度の不合格は年度にすると少ない印象だが、特に夏場に集中しており、昨今の猛暑に伴う暑中コンクリートの許容温度問題（35℃から37℃）の深刻さを現している。また、塩化物量の不合格は1件も発生していない（表3および表4参照）。

## 8. 東採協

東試協に登録されたコンクリート採取試験会社は、2013（平成25）年より「東採協（東試協コンクリート採取試験会

表3 東京都建築工事における過去3年の現場採取試験不合格（一般コンクリート）

年度	採取試験回数	不合格件数／不合格率(%) [左列／右列]							
		スラブ(フロー)		空気量		コンクリート温度		塩化物量	
2018	259,928	980	0.38	190	0.07	15	0.01	0	0.00
2019	226,957	773	0.34	183	0.08	18	0.01	0	0.00
2020	188,960	695	0.37	181	0.10	4	0.00	0	0.00
平均	225,282	816	0.36	185	0.08	12	0.01	0	0.00

表4 東京都建築工事における過去3年の現場採取試験不合格（高強度コンクリート）

年度	採取試験回数	不合格件数／不合格率(%) [左列／右列]							
		スラブ(フロー)		空気量		コンクリート温度		塩化物量	
2018	29,866	96	0.32	27	0.09	6	0.02	0	0.00
2019	22,692	87	0.38	22	0.10	0	0.00	0	0.00
2020	25,047	74	0.30	12	0.05	6	0.02	0	0.00
平均	25,868	86	0.33	20	0.08	4	0.01	0	0.00

表5 東採協会員会社

東採協会員 (2021年12月現在)	(株)日東コンクリート技術事務所	(有)インスペクション	(株)クオリティー
(株)西東京建材試験所	城北建材試験(株)	(有)京浜材料試験	(株)リクサ
(株)建設材料研究所	(有)三協試験サービス	第一試験サービス(株)	(有)八葉工業
(有)システムコーポレーション	(株)シーエスワン試験	技建サービス(有)	オーティーエス(株)
(株)ビー・エム・ティー	(有)エイ&エス	(株)プラスワンテストシステム	(株)建材総合試験
技研企画(有)	(有)興友サービス	(有)コンクリート技術企画	(有)晃邦商事
(有)ビー・エム・アイ	(株)アクシオ	(有)東検技術サービス	(株)セイブ材料検査
コンクリートエンジニアリング(株)	三友エンジニアリング(株)	(株)建材サービスセンター	(株)テストサービス
(有)マテリアルリサーチ	(株)トラスト	(有)コンクリートトライアル	育生工業(株)
(有)ジャスティス	(株)シグマエコスペック	(有)ジャパンシステム	(株)ヤスダ企画
(株)コンクリート技術管理	東京検査(株)	(株)複合材料研究所	(株)東京建材検査サービス

社協議会」を組織している。試験機関と同様、適正で公正な業務の維持と“東京都（行政）－東試協（試験機関）－東採協（採取試験会社）”を有機的に結ぶため協働する会議体である（図5および表5参照）。

コンクリート採取試験会社は、既述の諸制度が整備される以前は、“資格いらず、登録いらず”で、道具と車があればできる商売と揶揄された時代がある。したがって、携わった方々の出自や会社の規模も様々であり、また、実務の技能や管理システムも個々の事業者が模索し、独自に作ってきたという事情がある。試験機関のように行政や大学、公益法人が行っていたやり方を踏襲、あるいは模倣改善することができなかった。

その結果、正確さ、公正さ、透明性といったことに繋がる部分、例えば、機器具の点検整備、手順書、教育訓練、諸記録などの“中身”に業界標準を創る必要があった。登録のための審査でなかなか踏み込めない、ソフトやノウハウといった部分の標準化により、いずれの業者が提供する業務も同じ信頼性に比べられるようにすることが、東採協

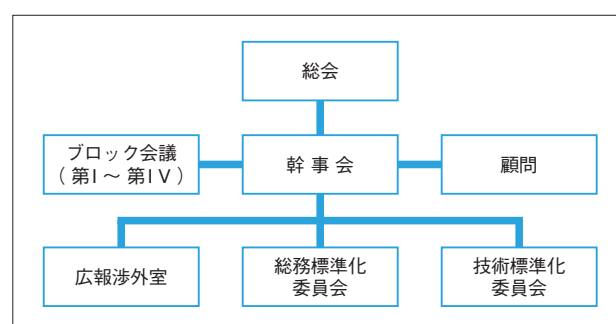


図5 東採協の組織図

に求められ、そのための活動として“業界標準”づくりを行っている（写真3参照）。

## 9.事例 #3「不合格の処理」

構造体コンクリートの強度判定は概ね、打ち込みから28日（4週）目を強度管理材齢として、その品質を判定するのが原則である。しかしまた、91日（13週）目までに所

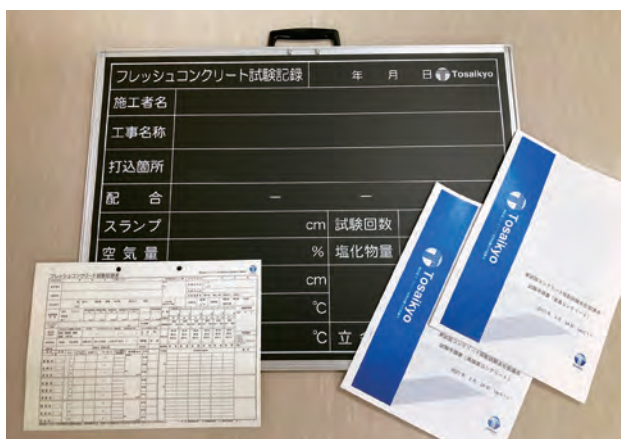


写真3 業界標準例(左から 記録帳票・黒板・手順書)

定強度に達すれば良いという判定の方法もある。

ABC建設は、この方法で対処することとした。

コンクリートの試料から供試体を採取する際に、あえて試験材齢を定めない“X材齢”と呼ばれる“もしものための供試体”を採ることがある。この現場でも着工前の打ち合わせ時、W社からX材齢の採取を提案されていたが、コストの面も考慮して、必要ないと判断していた。

13週目までに試験をすることも、供試体がない。

ABC建設は供試体をコアボーリングで採取し、材齢70日(10週)で試験を行うことに決定した。W社からは「穴を開けるボーリングではなく、“供試体の採取”ができる業者」に依頼するようアドバイスがあった。

3本のコア供試体を材齢10週で試験した結果、所定強度すれすれの値で合格となった。あと数日早く試験を行っていたら、強度が足りず、再度、コア抜きと試験をしなければならなかったかもしれない。

所定強度を満足したことを踏まえて、ABC建設は、行政と確認検査機関へ一連の顛末の報告を済ませた。

## 10. 検査員の矜持

東採協には会員から様々な声が届けられる。それをお聴きしていると異種同根と感ずることが多くある。「検査で現場の工程に支障がないようにサッサと終わらせてくれ」、「空気量より現場の空気を読めよ」というプレッシャーや「打設開始の1台目を検査すればOK」という思い込み(1台目の検査は公然の約束事のようにあり、正にセレモニー化している)など、試験や検査は「合格」という結果を得るためのセレモニーと捉えられがちということである。しかし、そのためにプレッシャーをかけるべきは、「施工」であり「製造」であるべきではないだろうか。

建築物の品質確認に用いるコンクリートの供試体(直径10cm、高さ20cmの円柱)は、その数百倍から数千倍の分量のコンクリートの良し悪しを示す。その供試体の信頼性

は、採取試験に携わる一人の検査員の矜持、すなわち、モラルやプライドに支えられた誠実な仕事から生まれる。それは、鉄筋継手や鉄骨溶接部の検査においても同様である。

正しく測る技能(正確さ)とその結果をありのままに表明するしくみ(公正さ)、そして常にそれらが維持されていることが説明可能であること(透明性)が試験や検査に携わる組織や個人に求められている。

一人の検査員は、工事に関わる幾多の要員の一人、一つの駒ともいえるが、一瞬にして盤面の色を塗り替えてしまうかもしれないオセロゲームの駒でもある。一介の検査員の胸に「倦まず弛まず屈せず」の灯があり、その温もりを忘れないために、彼らはその襟を正す。

彼らの矜持を支えるのは、安全・安心な建築物を希求する社会からの期待と理解である。可能であれば、JTCCMの資格講習などでもその期待について自覚を促すなどの教習をお願いできればとも思う。

彼らの充実感と負担感の均衡を整える、そのための環境づくりへのご協力を関係各位にお願いして、拙稿を終える。多謝。

公正な第三者の視点でコンクリートを確認する



**Tosaikyo**

東試協コンクリート採取試験会社協議会

[www.toshikyo.com/tosaikyo/](http://www.toshikyo.com/tosaikyo/)



東京都の  
試験・検査制度



東採協の  
活動

## author



### 稲垣 栄

株式会社 複合材料研究所 代表取締役  
RC材料の試験検査会社。設立1978年。入社1983年。1998年現職。

東試協コンクリート採取試験会社協議会 会長  
コンクリート検体の信頼性確保を目的に2013年発足。2015年現職。

## 事務局 総務部 総務課

### お客様の窓口として「明るく、元気に」をモットーに

総務課の業務は人事、給与、労務管理、行事運営、そして施設管理やIT インフラと内容は多岐に渡ります。総務課は社内の仕事が円滑に回るように会社を支える「縁の下の力持ち」とよく言われますが、時代の流れに即した環境整備を行うことも重要な役割だと考えています。

ここ数年では、社内情報を共有できる各種システムのクラウド化やテレワークの導入、「働き方改革推進」の一環として、希望者に対する週4日勤務（週休3日）等の導入、副業許可対応など社員が働きやすいと感じる環境整備や風通しの良い風土を醸成する仕組み作りを積極的に進めてきました。

課長以下5名の職員で日々の業務を行っており、建材試験センターが第三者証明機関として、社会に貢献できる一助となるよう取り組んでいます。



総務課写真左から、好きな言葉は「心を燃やせ」の藤沢主任、オンライン麻雀にはまっている佐藤職員、バッティングセンターでストレスを発散している石井課長、好きなスポーツ選手は大谷翔平の高野参与、リングフィットで減量中の菱山主任。

## 部 門 紹 介

## 事務局 総務部 財務課

### 会計を通じてセンターの経営を支えています



財務課写真左から、休日は銅い猫と遊んでいる森田課長、ダイエット奮闘中の守屋課長代理、APEXというゲームにはまっている長崎主任、暇なときは空に漂う雲を眺める佐藤課長代理、めだか飼育中の斉藤係長。

財務課では、関係部署と協力しながら日常経理・決算・税務・予算・公益目的支出計画の管理に至る業務を行っています。この1～2年は、テレワーク環境でも業務を止めない働き方を模索し活動してきました。取引先への支払、職員への給与支払、源泉徴収額の納税処理など、事業継続するうえで止めることのできない資金の流れがあるので、新しい働き方で無理・無駄が生じないような業務スタイルを構築すべく、業務改善を日々行いながら仕事に取り組んでいます。

課長含めて5名の職員がおり、2班体制で業務をまわしています。センター全体の日々の経理処理や振込処理は佐藤職員と斉藤職員の2人が対応し、予算・決算・月次経営報告・各種監査対応・財務分析・内部統制等を守屋職員と長崎職員の2人が対応しています。

老朽化した管きょを更生する工法に用いる金属の品質性能試験

# 下水道管きょの更生材 (SPR-SE工法) に使用されるめっき鋼板の引張試験

comment

日本の社会資本は高度成長期に集中的に建設され、今後、急速に老朽化することが懸念されている。下水道管きょの場合、2018年度末時点で延長約48万キロのうち、約4%が標準耐用年数の50年を迎え、2033年度末には約21%まで高まる見込みである<sup>1)</sup>。“管きょ”の老朽化は、地震で崩落して道路陥没などを引き起こす可能性がある。苦情や事故などの問題が生じてから対応する発生対応型の維持管理では、修繕が大規模で費用も割高になるため、事前の老朽化対応が求められる。しかし、都市部では、交通渋滞、騒音、コスト及び人手不足の問題から下水道管きょの布設替えが難しい状態である。そんな中、老朽化した管きょを効率的に更生する工法として、“SPR工法”が注目されている。

SPR工法は、既設管の内側に硬質塩化ビニルをスチールで補強したプロファイルで更生管を製管し、既設管と更生管の隙間に特殊裏込め材を充填することで既設管と更生管を一体化する工法である(図1及び図2参照)。この工法のメリットは、開口部が[φ600mm程度の人口蓋(マンホール)]があれば開削の必要がなく、作業に支障がない水量なら通水しながらの施工が可能である。そのため、工事による交通規制など社会的な影響を少なくすることができる。また、既設管をそのまま活かして更生するため、開削工事

に比べて廃棄物を削減することができる<sup>2)3)</sup>。

今回、積水化学工業株式会社(以下、依頼者)から依頼された試験は、SPR-SE工法(製管工法:自立管タイプ)に用いるプロファイルのスチール部材(補強材)に使用する溶融亜鉛めっき鋼板の引張試験である。引張試験は、金属材料の機械的性質を知るための最も基本的で重要な試験である。試験方法はJIS Z 2241(金属材料引張試験)に準じて行い、測定項目として、降伏点又は耐力、引張強さ、弾性係数および破断伸びを求めた。今回の試験では、降伏点が明確に現れなかったため、降伏点の代替としてオフセット法による“0.2%耐力”を求めた。0.2%耐力は、荷重を段階的に加えながら、試験片の引張応力度と引張ひずみを測定し、“引張応力度-ひずみ曲線”とその最初の直線部分を0.2%オフセットして引いた平行な直線との交点から求めたものである(図3及び図4参照)。

今回の試験体の材質はSGC400であり、本試験結果はJIS G 3302(溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯)に規定する値を満足する内容であった(表2参照)。依頼者は、JIS規格以外にも社内規格を設け、第三者試験機関を通じた品質管理を行っている。

## 1. 試験内容

依頼者から提出された溶融亜鉛めっき鋼板について、引張試験を行った。

## 2. 試験体

試験体の概要を表1に、搬入時の試験体の外観を写真1に示す。

## 3. 試験方法

JIS Z 2241に準じて行い、0.2%耐力、引張強さ、弾性係数及び伸びを求めた。試験実施状況を写真2に示す。

## 4. 試験結果

試験結果を表2に、引張応力度とひずみの関係を図3及び図4に、試験後の試験片を写真3に示す。

## 5. 試験の期間、担当者および場所

期 間	2021年8月16日
担当者	材料グループ 統括リーダー 鈴木 敏 夫 主幹 渡 辺 一(主担当)
場 所	中央試験所(埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号)



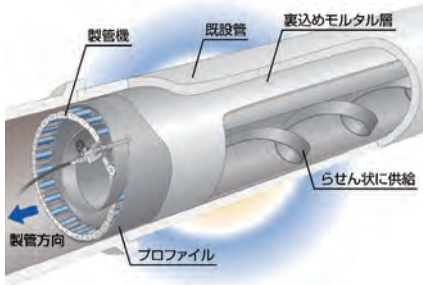


図1 SPR工法の概要<sup>3)</sup>

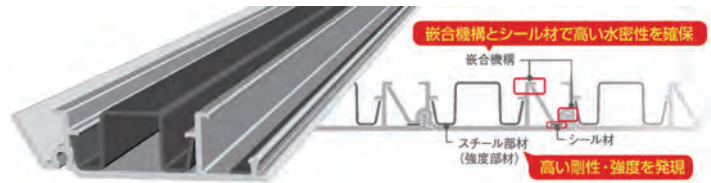


図2 プロファイルの概要<sup>3)</sup>

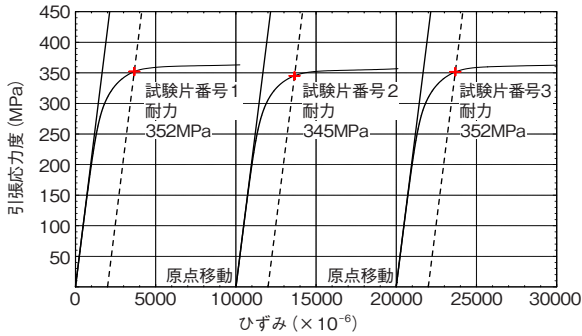


図3 引張応力度-ひずみ曲線 [ロット番号:Z1226105]

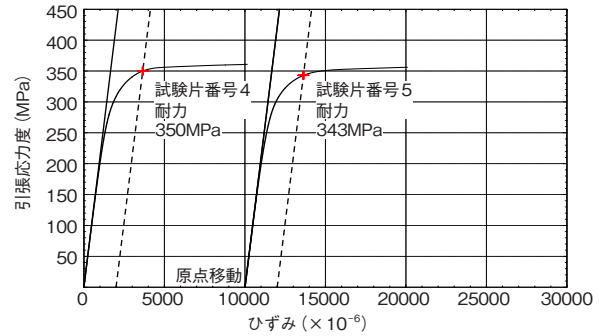


図4 引張応力度-ひずみ曲線 [ロット番号:Z1226105]

表1 試験体の概要

一般名称	熔融亜鉛めっき鋼板
ロット番号	Z1226105
材質	熔融亜鉛めっき鋼板 (めっき厚さ: 0.054mm) SGC400
寸法	長さ 198mm、幅 136.5mm、 厚さ 1.6mm
数量	5体

表2 試験結果

試験片番号	耐力 (MPa)	引張強さ (MPa)	弾性係数 (GPa)	破断伸び (%)
1	352	490	211	26
2	345	489	209	27
3	352	489	209	26
4	350	487	211	25
5	343	489	211	26
平均	348	489	210	26

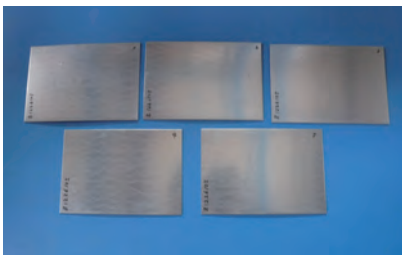


写真1 試験体の外観

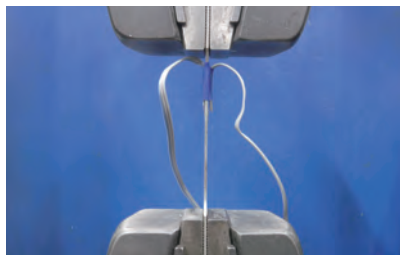


写真2 引張試験状況



写真3 試験後の試験片

(発行番号: 第21A1562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)

参考文献

- 1) 国土交通省 社会資本の老朽化対策情報ポータルサイト  
インフラメンテナンス情報: 社会資本の老朽化の現状と将来  
[https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/maintenance/02research/02\\_01.html](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/maintenance/02research/02_01.html) (参照日 2021/11/30)
- 2) 日本 SPR 工法協会 HP: SPR-SE 工法  
<http://www.spr.gr.jp/sprpe.html> (参照日 2021/11/30)
- 3) 積水化学工業株式会社 管路更生事業部: 管路リニューアルソリューションカタログ (2021年2月改訂19版)

author for comment

渡辺 一

総合試験ユニット 中央試験所 材料グループ 主幹  
<従事する業務>  
金属材料の強度試験、家具建具の品質性能試験等

【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

高強度コンクリートの圧縮ひずみを破壊時まで測定可能

# 耐破壊型コンプレッソメータ

## 1.はじめに

建築物の高層化や橋梁などのPC構造適用に伴って、コンクリートの高強度化が進んでいます。JIS A 5308（レディミクストコンクリート）に定められている呼び強度50、55、60の“高強度コンクリート”のほか、建築分野では大臣認定を取得して更に強度が高い超高強度コンクリートも用いられています。

その高強度コンクリートの品質指標として、圧縮強度が大事なとは言ってもありませんが、変形状を示す圧縮応力度-ひずみ曲線や“静弾性係数”も大事な指標です。

本稿では、当センター工事材料試験所武蔵府中試験室および浦和試験室に導入している静弾性係数測定装置「耐破壊型コンプレッソメータ」について紹介します。

## 2.コンクリートの静弾性係数<sup>1)</sup>

### (1) 静弾性係数とは

弾性係数（ヤング係数）は材料の硬さを表し、材料が硬く変形しづらいほど値が高く、柔らかく変形しやすいほど低い値を示します。

静的载荷によって得られた応力-ひずみ曲線から求めた弾性係数を静弾性係数といいます。通常、静弾性係数というと、圧縮強度の1/3の応力点とひずみ $50 \times 10^{-6}$ の時の応力点とを結んだ直線の勾配で表される割線弾性係数を意味

します。

静弾性係数試験は圧縮強度試験（JIS A 1108）と同時に行い、JIS A 1149（コンクリートの静弾性係数試験方法）に従って縦ひずみを測定します。その縦ひずみを測定する際に、“ひずみゲージ”や“コンプレッソメータ”を使用します。

### (2) 高強度コンクリートの静弾性係数

静弾性係数は圧縮強度とともに増加しますが、高強度になるにつれてその増加の程度は小さくなります。普通コンクリートの強度範囲では、静弾性係数は圧縮強度の1/2乗に比例しますが、高強度コンクリートでは1/3乗にほぼ比例するといわれ、“New RC式”が有名です。同式にも示されているように、使用骨材によって静弾性係数は異なります。コンクリートの試し練りを行って静弾性係数試験を行うことは、材料の構成割合である配（調）合を決めるほか、骨材の選定を行う際にも役立ちます。

高強度コンクリートの圧縮試験の圧縮応力度-ひずみ曲線は、高強度化するほど圧縮応力ピークまでの挙動は弾性的で、ピーク後の破壊は“脆性的”となり、バラバラに破裂することも多くあります。

## 3.測定装置の概要

### (1) コンプレッソメータとは

コンプレッソメータについては、本機関誌2021年5・6月号「 $\phi 50\text{mm}$ コンプレッソメータ<sup>2)</sup>（モルタル用）でも

表1 測定装置の仕様<sup>3)</sup>

名称	耐破壊型 コンプレッソメータ
型名	CM-10H
対象供試体寸法	直径100mm × 高さ200mm
標点距離	100mm
容量	$20000 \times 10^{-6}$ ひずみ
入出力抵抗	350 $\Omega$
製作会社	東京測器研究所



写真1 供試体取り付け前の測定装置



写真2 供試体取り付け後の測定装置

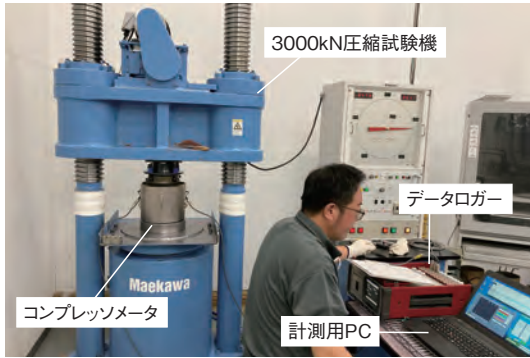


写真3 静弾性係数の測定状況



写真4 試験後の供試体の破壊状況

紹介されていますが、供試体取り付け枠と電気式変位計等からなるひずみ測定装置です。供試体への取り付け・取り外しが容易、表面に水分を含んでいても取り付け可能、繰り返し使用可能、などの特長があります。

## (2) 耐破壊型<sup>3)</sup>

普通コンクリートは圧縮破壊時にはグズグズと静かに壊れるため、一般型コンプレッソメータの変位計ストローク部にはカバー等がなくても問題がありません。しかし、高強度コンクリートは前述したように破壊時に“脆性破裂”することが多く、防護策を取らずに試験を行うと、破壊時の破片で試験者が怪我をする、あるいは測定器が損傷する可能性があります。

当センター工事材料試験所の武蔵府中試験室と浦和試験室は東京都B類試験機関に登録しており、高強度コンクリートの試験を取り扱うことが多いため、耐破壊型のコンプレッソメータを導入しました。本測定装置の仕様を表1に、装置の外観を写真1および写真2に示します。本装置では、供試体が破壊しても飛散防止カバーで破片が飛び散らず、変位計が保護カバーで守られているため損傷しづらい構造となっています。

## 4.測定方法

取り付け方は一般型と概ね同様ですが、まず標点ブロックを用いて供試体中央部にコンプレッソメータを取り付け、供試体の中心軸が圧縮試験機の加圧板の中心と一致するように置いたのち、飛散防止カバーを取り付けます。次に写真3に示すように、コンプレッソメータをデータロガーおよび計測用PCに接続し、供試体に衝撃を与えないように一様な速度で載荷するとともに、応力度とひずみを測定します。そして供試体が破壊するまで圧縮力を与え、試験機が示す最大荷重を読みとり、測定データから静弾性係数を算出します。応力度-ひずみ曲線の一例を図1に示します。

写真4に試験後の供試体の破壊状況を示します。前述したように、供試体がこのような脆性破壊をしても、“安全・安心”な試験および測定ができます。

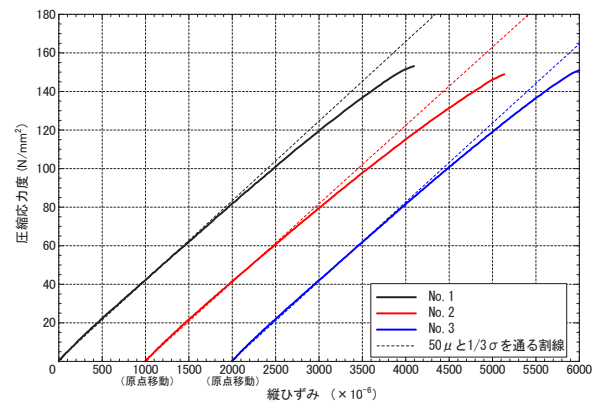


図1 圧縮応力度-縦ひずみ曲線の一例

## 5.おわりに

本稿で紹介した「耐破壊型コンプレッソメータ」は、高強度コンクリートだけでなく普通コンクリートの静弾性係数も測定可能です。

そのほか、工事材料試験所では高強度コンクリートの圧縮強度試験や太径鉄筋の引張試験などの工事用材料試験を日々行っております。皆様のご相談・ご利用をお待ちしています。

## 参考文献

- 1) 日本コンクリート工学会：コンクリート技術の要点'20, 2020.9
- 2) 齊藤辰弥：φ50mmコンプレッソメータ, 建材試験情報 vol.57, pp.16-17, 2021.5・6月号
- 3) 東京測器研究所HP：コンクリート圧縮試験センサ, <https://www.tml.jp/documents/transducers/CM-H.pdf> (参照日：2021.11.15)

## 【お問い合わせ先】

工事材料試験所 武蔵府中試験室

TEL：042-351-7117 FAX：042-351-7118

工事材料試験所 浦和試験室

TEL：048-858-2790 FAX：048-858-2838

## 日本から積極的に改訂提案した対応国際規格との整合化

JIS G 3112(鉄筋コンクリート用棒鋼)の  
2020年改正について

## 1. はじめに

JIS G 3112(鉄筋コンクリート用棒鋼)は、1964年に制定されて以降、1975年、1985年、1987年、2004年及び2010年(以下、旧規格という。)の5回の改正が行われている。それぞれの改正における主な改正点は、表1のとおりである。本稿は、2020年の改正内容について、JIS原案作成団体の立場で、紹介するものである。

## 2. 改正の趣旨

JIS G 3112の対応国際規格は、ISO 6935-1及びISO 6935-2(鉄筋コンクリート用棒鋼-第1部:丸鋼及び第2部:異形棒鋼)であり、それらの改訂に際しては、日本から、積極的な提案活動を行っている。ISO 6935-2:2015(第3版)においては、低降伏比の種類を追加を、及びISO 6935-2:2019(第4版)においては、高強度の異形棒鋼の種類、非水冷タイプの種類、ねじ節鉄筋などの追加を行ってきた。今回、対応国際規格との整合化の観点で、JIS G 3112を改正した。

## 3. 主な改正点

今回の主な改正点を、表2に示す。

その中で、特に重要な改正内容は、次のとおりである。

## 3.1 高強度の種類追加

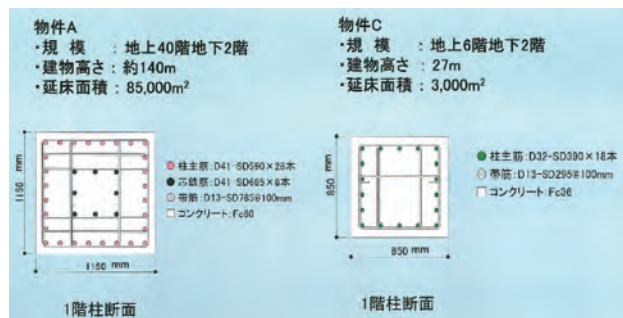
降伏点又は耐力の下限値が $590\text{N}/\text{mm}^2$ 以上の高強度の異形棒鋼の種類については、これまでに国内で、国土交通大臣認定を取得して製造されている。図1に示すとおり、高強度鉄筋の使用によって、柱断面寸法の増大を一定の範囲に抑えつつ、大型建造物への適用を可能にしている。このJIS化によって、高強度鉄筋棒鋼の更なる普及が進むことが期待されている。使用にあたっては、評定などの整備が必要となるが、まずは規格化することが必要であるとの認識のもと、今回の改正で追加した。

高強度の種類においては、主筋用途とせん断補強用途で化学成分及び機械的性質の要求が異なることから、主筋用途とせん断補強用途とに分けて追加した(表3参照)。

主筋用途には、国土交通大臣認定を取得して製造している異形棒鋼の実績において、降伏点又は耐力の下限が、

表1 JIS G 3112のこれまでの改正における主な改正点

改正年	主な改正点
1975年の改正	<ul style="list-style-type: none"> <li>●冷間加工異形棒鋼(SDC)を削除した。</li> <li>●呼び名D51の異形棒鋼を追加した。</li> </ul>
1985年の改正	<ul style="list-style-type: none"> <li>●SD24の異形棒鋼を削除し、SD30をSD30Aに変更するとともに、SD30Bを追加した。</li> <li>●SD30B、SD35、SD40及びSD50の異形棒鋼において、耐力又は降伏点の上限を追加した。</li> </ul>
1987年の改正	<ul style="list-style-type: none"> <li>●SI単位を併記し、切り替え時期(1991年1月1日)を明記した。</li> </ul>
2004年の改正	<ul style="list-style-type: none"> <li>●SI単位への移行によって、従来単位を削除した。</li> <li>●JIS Z 2241(金属材料引張試験方法)の改正にともない、3号試験片を削除し、14A号試験片を追加した。</li> <li>●異形棒鋼の呼び名D4、D5及びD8を追加した。</li> </ul>
2010年の改正	<ul style="list-style-type: none"> <li>●丸鋼の標準径を、実態にあわせて、JIS G 3191(熱間圧延棒鋼及びバーインコイルの形状、寸法、質量及びその許容差)の標準径のうち、5.5mm~50mmに変更した。</li> <li>●特別品質規定として、SD490を除く丸鋼及び異形棒鋼において、受渡当事者間の協定によって、降伏比0.80以下を適用してもよいことを追加した。</li> </ul>

図1 高強度鉄筋の使用イメージ<sup>1)</sup>

$590\text{N}/\text{mm}^2$ 及び $685\text{N}/\text{mm}^2$ の種類があり、それぞれの降伏比が、85%以下(レベルA)及び80%以下(レベルB)の2種類が規定されている。今回のJIS改正では、降伏比のレベルを種類の記号の末尾に付記し、SD590A、SD590B、SD685A及びSD685Bの4種類を追加した。

せん断補強用途として、丸鋼のSR785、並びに異形棒鋼のSD685R及びSD785Rの3種類を追加した。せん断補強用途の棒鋼が、“Ring”と呼ばれることから、異形棒鋼の種類記号の末尾にRを付記することとした。

それぞれの種類の化学成分及び機械的性質は、国土交通大臣認定を取得している実績から、降伏点又は耐力、引張

表2 JIS G 3112:2020の主な改正点

箇条番号(箇条名)	図・表	改正点
3(用語及び定義)	—	●箇条を追加し、JIS G 0201(鉄鋼用語—熱処理)、JIS G 0202(鉄鋼用語—試験)及びJIS G 0203(鉄鋼用語—製品及び品質)を引用した。 ●“降伏棚のひずみ度”及び“ねじ鉄筋棒鋼”の定義を記載した。
4(種類の記号)	表1	●高強度の種類として、SR785の丸鋼、並びにSD590A、SD590B、SD685A、SD685B、SD685R及びSD785Rの異形棒鋼を追加した。 ●SD295Bの異形棒鋼を廃止し、SD295AをSD295に変更した。
5(製造方法)	—	●“熱間圧延によって製造し、圧延ままとする。”に変更し、熱間圧延後の水冷によって機械的性質を確保した製品は、適用範囲外であることを明確にした。
6(化学成分)	表2	●高強度の種類SR785、SD590A、SD590B、SD685A、SD685B、SD685R及びSD785Rの溶鋼分析値及び炭素当量を追加した。 ●SD295の溶鋼分析値は、旧規格のSD295Aの規定値とし、旧規格で規定していなかったC、Si及びMnについては、旧規格のSD295Bの規定値を追加した。 ●炭素当量の式を、一般的に用いられている $C_{eq}$ に変更した。式の変更にもない、SD345、SD390及びSD490の上限値を、旧規格の上限値に0.10%を加えた値に変更した。
7(機械的性質)	表3	●高強度の種類SR785、SD590A、SD590B、SD685A、SD685B、SD685R及びSD785Rの機械的性質を追加した。 ●SD295の機械的性質は、旧規格のSD295Aの規定値とした。 ●旧規格の附属書JA(特別品質規定)で、“協定によって適用してもよい。”と規定していたSD345及びSD390の降伏比(80%以下)を、規定として表3に追加した。また、SD490についても、同じ内容で規定を追加した。
8(形状、寸法、質量及び許容差)	図3 表4	●ねじ鉄筋棒鋼の図を追加し、寸法の測定部位を明確にした。 ●表4において、公称周長及び公称断面積の単位を、それぞれmm及びmm <sup>2</sup> に変更した。
12(表示)	表10	●高強度の種類1本ごと又はコイルの表示の規定を追加した。
13(報告)	—	●炭素当量の計算式に含まれる合金元素の含有率を報告することを追加した。

表3 種類の記号の変更

区分	旧規格	JIS G 3112:2020	概要(主な用途)	改正内容	対応国際規格の種類
丸鋼	SR235 SR295	SR235 SR295	主筋用途及びせん断補強用途	—	B240A~D-P B300A~D-P
	—	SR785	せん断補強用途	・追加	B300A~D-R
異形棒鋼	SD295A SD295B	SD295 —	主筋用途及びせん断補強用途	・種類の記号を変更 ・旧規格のSD295Bを削除	B300A~D-R —
	SD345 SD390 SD490	SD345 SD390 SD490	主筋用途	・降伏比80%以下を、一般規定化 ・炭素当量の式を変更	— B400D-R B500D-R
	—	SD590A	主筋用途	・追加 ・降伏比85%以下(-A)、又は80%以下(-B) ・降伏棚のひずみ度1.4%以上	B600C-R B600D-R B700C-R B700D-R
	—	SD590B			
	—	SD685A SD685B			
	—	SD685R SD785R	せん断補強用途	・追加	— —

強さ、伸び及び曲げ性を規定し、主筋用途については、降伏比及び降伏棚のひずみ度をあわせて規定した。

なお、SR785の丸鋼、並びにSD685A、SD685B、SR685R及びSD785Rの異形棒鋼については、建設省(当時)の総合技術開発プロジェクト(New RC 総プロ)の高強度鉄筋分科会報告書などによって、技術的特性などが評価されている。

### 3.2 SD345、SD390及びSD490における低降伏比の規定化

棒鋼の降伏領域を拡大させることによって、塑性変形能を確保し、吸収エネルギーを向上させる観点から、降伏比の上限を規定することは重要である。

旧規格では、附属書JA(特別品質規定)に、受渡当事者間の協定によって、SD490を除く丸棒及び異形棒鋼に、低降伏比(降伏比80%以下)を適用してもよいことを規定して

いたが、既に、降伏点又は耐力が345N/mm<sup>2</sup>以上の主筋用途の異形棒鋼については、SD490を含めて、低降伏比の適用が一般的な品質要求になっていることから、旧規格の附属書は削除し、本体の規定として、降伏比80%以下とした。

### 3.3 旧規格のSD295A・SD295Bの統合及び種類の記号の変更

旧規格では、降伏点又は耐力の下限が295N/mm<sup>2</sup>の異形棒鋼は、SD295A及びSD295Bの2種類を規定していたが、全ての製造実績がSD295Aであったため、SD295Bを削除し、SD295Aに統合した。また、今回の改正で追加した主筋用途の高強度の異形棒鋼において、降伏比のレベルで、種類の記号の末尾をA及びBに区分する必要が生じたため、規格利用者の混乱を避けるために、SD295Aの種類を、SD295に変更した(表3参照)。

なお、SD295の規定内容は、旧規格のSD295Aの規定内

容に加えて、旧規格のSD295Aでは規定していなかったC、Si及びMnについて、旧規格のSD295Bの規定内容を追加したものであり、SD295は旧規格のSD295Aの全ての規定に適合するものである。

### 3.4 炭素当量の式の変更

鉄筋棒鋼の加工の観点から、溶接性の確保は重要である。旧規格では、主筋用途のSD345、SD390及びSD490の異形棒鋼について、 $C + Mn/6$ を炭素当量の式として、上限値を規定していた。しかしながら、溶接性については、C及びMn以外の合金元素の影響も大きいいため、炭素当量の式を、一般的に使用されており、より正確な溶接性の評価が可能な $C_{eq}$  ( $C + Mn/6 + Si/24 + Ni/40 + Cr/5 + Mo/4 + V/14$ )に変更するとともに、炭素当量の式に含まれる全ての合金元素の含有率を報告しなければならないことを規定した。

炭素当量の式 $C_{eq}$ への変更にとともに、式に追加される合金元素(Si、Ni、Cr、Mo及びV)の影響によって、炭素当量の値は増加するため、旧規格の上限値に、それぞれ0.10%を加えた値を上限値として規定した。

なお、今回の改正で、旧規格の炭素当量の式( $C + Mn/6$ )の規定は削除したが、図2及び図3に示すとおり、機械的性質を満足するSD345、SD390及びSD490の異形棒鋼は、いずれの炭素当量の式の上限值に対して、十分な工程能力を有している。

### 3.5 1本ごと又はコイルの表示

異形棒鋼の1本ごと又はコイルの種類を区分する表示については、旧規格では、圧延マーク(突起の数)による表示を行い、呼び名D8以下の異形棒鋼は、圧延マークに代えて、色別塗色による表示を行ってもよいとしていた。今回の改正で、異形棒鋼の種類を6種類追加することになり、圧延マークだけで種類を区分することが困難となった。このため、追加した6種類の異形棒鋼のうち、主筋用途のSD590A、SD590B、SD685A及びSD685Bについては、圧延マーク及び色別塗色によって種類を区分する表示を行うこととし、せん断補強用途のSD685R及びSD785Rについては、色別塗色によって種類を区分する表示を行うこととした。

なお、改正の過程において、“設備上の制約で色別塗色を行うことができない場合は、色別塗色による表示に代わる方法として、圧延マークによって、種類の記号を表示する方法としたい。”との意見が出された。圧延マークによる種類の記号の表示は、これまでに規定していなかった表示方法であり、使用者の十分な理解が必要であることから、この表示方法の運用は、設備上の制約などで、SD590A、SD590B、SD685A及びSD685Bの種類の区分を色別塗色で表示できない場合に、受渡当事者間の協定によって、適用してもよいことを規定した。

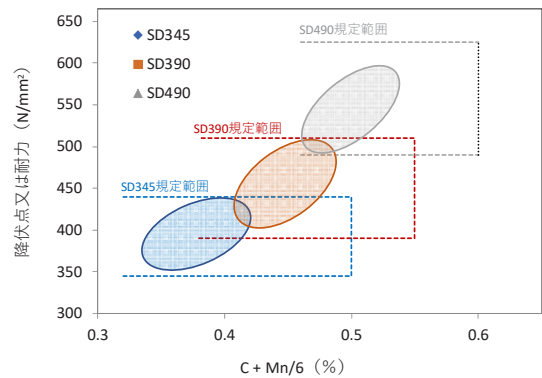


図2 C+Mn/6と降伏点又は耐力の関係<sup>2)</sup>

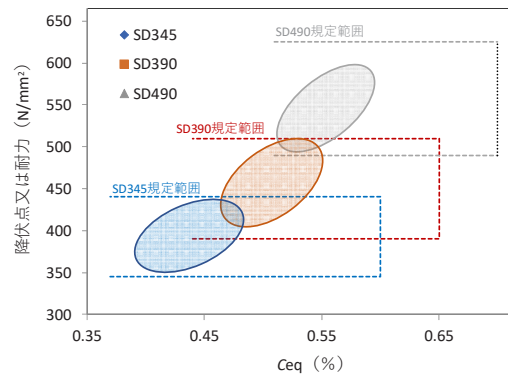


図3  $C_{eq}$ と降伏点又は耐力の関係<sup>2)</sup>

## 4. おわりに

今回の改正によって、対応国際規格との整合を図ることができた。また、これまで、国土交通大臣認定を取得して各製造業者で製造していた高強度の種類について、JISに規定することができた。高強度の種類の使用にあたっては、評価などの整備が必要となるが、今後、更なる普及が進むことを期待する。

### 参考文献

- 1) 鉄筋の現状と未来(東京鉄鋼(株)大橋茂信, 普通鋼電炉工業会鉄筋技術委員長), 鉄筋EXPO2017シンポジウム講演(2017年11月)
- 2) 一般社団法人日本鉄鋼連盟: 標準化センター鋼材規格検討会 F01.04 特殊鋼・棒線分科会検討資料

### author



### 玉田 基

一般社団法人 日本鉄鋼連盟  
標準化センター事務局 主査

<主な担当業務>  
特殊鋼・棒線分野の規格化の推進  
ISO/TC 17 (鉄鋼専門委員会) 委員会マネージャー

## コンクリート主任技士試験を受験して

[総合試験ユニット 西日本試験所 試験課 徳永拓哉]

### 1. はじめに

編集委員会より、新コーナーの第1号として指名頂きました。僥倖ながら私が受験したコンクリート主任技士試験について、ご紹介致します。

### 2. コンクリート主任技士の受験

#### 2.1 資格について

コンクリート技士・主任技士は、(公社)日本コンクリート工学会(JCI)が管轄している資格で、国土交通省の土木工事共通仕様書等においては「コンクリートの製造、施工、試験、検査及び管理などの技術的業務を実施する能力のある技術者」とされています。

コンクリート技士は前述した日常の技術的な業務を行う能力を要求され、コンクリート主任技士はそれに加えて研究および指導などを実施する能力を要求されています。

コンクリート主任技士試験は、コンクリートに関する択一問題と小論文問題から成り、制限時間3時間で行われます。年によって問題数や時間が異なり、例年11月末に行われます。詳細はJCIのHPをご覧くださいと思います。

#### 2.2 受験の動機・経緯

私は入社時にはコンクリートに関する知識はほとんどなかったのですが、入社2年目に材料系の担当となったことをきっかけに、勉強を兼ねてコンクリート技士の資格に挑戦しました。無事に取得することができてから2年が経ち、コンクリート主任技士の受験資格を得ましたので、更なるステップアップのために受験を決意しました。先輩職員に受験したい旨を伝えると、「コンクリート主任技士は一夜漬りで取得できる資格ではない。受かっても落ちても、勉強を続けることが君のためになる。」との言葉をいただいたので、資格の取得はゴールではないことを肝に銘じて勉強を始めました。

#### 2.3 勉強方法

試験までの1年間は、短時間であっても1日に1回は集中して問題集や参考書を開く時間を取るように心掛けました。娘がまだ歩けない頃だったので、休みの日は一緒に寝そべって参考書を読み聞かせていたことを覚えています。

問題を解くにつれて、択一問題は過去問の暗記だけでは本番で正答できないと感じたため、正解だけでなく、不正解の理由も説明できるようになるまで1冊の問題集を繰り返し解きました。小論文問題は、過去に出題された問題を参考に、業務で悩み、苦勞したエピソードを2種類ほど文章にしました。また、JCIの学会誌「コンクリート工学」

やセメント新聞社の「セメント新聞」などにも目を通し、近年のコンクリート業界の動向について把握しました。

#### 2.4 当日の試験

私が受験した2020年は新型コロナウイルスの影響で出題数が例年に比べて少なかったため、1問の重みを感じながら、勘違いがないかを何度も確認しました。小論文は、指定された文字数で表現することに苦慮しつつ、日常業務における試験の流れについて、例を挙げて記述しました。

#### 2.5 合格発表当日

択一問題に関しては、ある程度の正答を自己採点で確信していたものの、小論文の結果は未知数だったため、緊張しながら合格発表の時間を待っていました。自分の番号を見つけた時は興奮が冷めやらず、数十分経ってからようやく実感が沸きました。先輩職員たちに自分のことのように喜びながら褒めてもらえたことが強く印象に残っています。

### 3. 担当業務について

コンクリートを含めた建築材料の強度試験や物性試験、路盤材料の試験などを担当しており、依頼者様との打合せから試験実施、試験報告書作成まで行っています。今回の受験勉強を通して、コンクリートの材料・物性・製造・施工・設計などについて学び、試験の方法や背景について、より理解を深めることができました。

### 4. おわりに

今回の、コンクリート主任技士という資格への挑戦を通して得られた知識を、依頼者様からの御相談やお問い合わせに活かすことができるよう、これからも精進したいと思います。山口県の西日本試験所へ、試験の御相談・御依頼をお待ちしております。

また、2021年春に発売された建材試験ガイド「コンクリート用骨材・道路用碎石試験のみどころ・おさえどころ」の一部を執筆させていただきました。資格取得と並行しながら、熱意を込めて執筆しましたので、是非読んで頂けると幸いに存じます。



author

徳永拓哉

総合試験ユニット  
西日本試験所 試験課

<従事する業務>  
建築・土木材料の材料系試験

# ISO/TC146/SC6 (Air Quality/Indoor Air) バーチャル・オンライン会議報告 (Virtual Conference)

国際会議報告

## 1. はじめに

2019年末に中国武漢で発生が確認された新型コロナウイルスによる感染症 (COVID-19) は世界的なパンデミック状態が続いており、2021年9月時点で、我が国においても東京を含む19都道府県が緊急事態宣言の実施区域に指定されており、8県がまん延防止等重点措置の実施区域となっている。2021年夏には東京オリンピック開催を強行したものの、COVID-19感染拡大抑制のために世界各国では入国規制が継続されており、ビジネスレベルの往来も非常に制限されたままであるのが (2021年9月時点での) 現状である。殆ど全ての国際会議が中止・延期・オンライン開催へと変更されており、この流れの中で、本年度のISO/TC146/SC6も昨年度2020年度に引き続いてオンライン会議システムを利用したVirtual Conferenceとして開催された。この会議報告は、SC6事務局を担当するドイツがある欧州標準時間の昼間に開催されたSC6関連会議に、日本の夕方から深夜にかけて (具体的には午後6時から深夜12時過ぎまで) オンライン参加した記録を報告するものである。昨年度は、全てのWGのオンライン会議はZoomで実施されたが、WG13のコンビナーであるRoland Kerscher博士が、自身が所属するBMWでは社内からのZoom使用を禁止していたことを知らずにログイン出来ないという不祥事があり、その対策ということで、一部のWGはTeamsを利用して実施されるなど、細かな点で改善を行いながらのオンライン会議であった。コロナ禍も2年目ということで、多くの参加者がオンライン会議方式に慣れているものの、結局は欧州メンバーを中心とした会議に日本から参加するということになり、昼間は通常勤務で本務 (大学の研究・教育・雑務) の仕事、夕方から深夜までモニター前でオンライン会議という、正に苦行の二週間の記録である。

さて、ここ数年、建材試験情報誌にISO/TC146/SC6 (Air Quality/Indoor Air) 会議報告を連続して投稿しているなあと思い、確認してみたところ、2013年のオーストリア・ウィーン会議報告からほぼ休み無く毎年投稿しているようである。執筆機会をいただけることは大変光栄なことであるが、ISO会議の意義や対象そのものは変化無く、例年同じような報告になってしまうことは避けられない。可能な限り、導入部くらいは気の利いた文章を、と思っ

度も同じような説明を読まされている方も多数いらっしゃると思うが、例年どおり、まずはSC6の位置づけから報告しようと思う。

ISO/TC146はAir quality (大気)に関する規格化を担当しており、その傘下には6つのSC (SC 1~SC 6) が設置されている。その中でSC6がIndoor Air (室内空気)に関連する規格化を担当しており、一般環境中での室内空気質関連の国際標準化を目的として活動している。当初のIndoor Airの定義は建築空間内の空気であったが、近年は車室内等を含めた閉鎖空間一般を対象とした空気質測定法の国際標準化が進められている。現在までに、室内空気のサンプリング方法、化学物質の分析方法、小形チャンバー法、臭い、微生物、粒子状物質関連のサンプリング法や同定法等の標準化が行われてきた。SC6で取り扱うISOは16000という番号が割り振られており、Part 1から順次番号が付されている。

我が国では、揮発性有機化合物による室内空気汚染問題 (シックハウス・シックビル問題) への対応として、関連JISが多く制定されており、国際規格であるISOと国内規格であるJISの整合性を維持することが大切な課題となっている。国際規格が制定された場合にはウィーン協定により国内規格であるJISの側で国際規格との整合性を調整す

表1 SC6傘下のActive WGの一覧

SC/WG/(Chairman/Convener)	
SC6	Indoor air (Shin-ichi Tanabe, Japan)
WG3	VOCs (Derrick Crump, UK)
WG10	Fungi (Judith Meider, Germany)
JWG13	Determination of volatile organic compounds in car interiors (Roland Kerscher, Germany)
WG17	Sensory testing of indoor air (Birgit Müller, Germany)
WG18	Flame retardants (Michael Wensing, Germany)
WG20	Determination of phthalates (Michael Wensing, Germany)
WG21	Strategies for the measurement of airborne particles (Benjamin Bergmans, Belgium)
WG24	IAQ Management System (Paulino Pastor Perez, Spain)
WG25	Air cleaning technology (Kazuhide Ito, Japan)



る必要が生じる。即ち、国際規格の作成に受け身であれば、欧州主導で定められたルールに従って我が国の規基準を修正することが求められる。そのため、我が国からも積極的な情報発信を行い、国際規格作成に深くコミットすることで、国内外基準の整合性担保（と我が国のルールを国際規格に反映させる努力）に関する継続した取り組みが求められている。SC6では既存規格の改定作業（5年毎の定期見直し）、室内化学物質濃度測定関連、室内エアロゾル粒子関連やバクテリア・真菌関連、空気清浄装置の性能評価法などの標準化に向けて活発に活動しており、また新規提案NWIPも多い。ISO/TC146/SC6で審議されている各種の原案に関してWGレベルでの議論に参加・貢献することは、我が国の国益に適う重要なタスクである。特に、本年度（2022年）のSC6では、知覚性空気質（Perceived Air Quality）評価法に関するWG25の第2回会議が開催され、本稿の筆者である伊藤がコンビーナを担当している。また、早稲田大学の田辺新一先生がSC6議長を担当されており、Virtual Conferenceとは云え、主体的な参加が求められるために気の抜けない2週間となった。

SC6はTC146の中でも活発に活動しているSCの一つである。2021年現在、SC6で活動中のWG一覧を表1に示す。この中で、審議中の規格案が投票中であるものを除き、本年度はWG3、WG10、WG20、WG24、WG25において審議が行われた。また自動車関連のJWG13はTC22とのジョイントWGとして開催された。

以下、本年度のVirtual Conferenceで審議された各WGの概要を順に報告する。

## 2. オンライン・バーチャル（Virtual Conference）会議の概要と報告

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

Derrick Crump博士（UK）がコンビーナを担当し、Man-Goo Kim博士（韓国）がISO 16000-9とISO 16000-11改訂作業実務を担当するプロジェクトリーダー（Jointコンビーナ）という体制でWGが運営されている。昨年度までTenax TAによるVOCサンプリングと分析法に関する規定ISO 16000-6の改訂に関して集中的に審議を行ってきたが、本年度はISO 16000-6がFDIS投票中ということで、主にチャンバー法を扱うISO CD 16000-9の改訂作業に関して審議を行った。この改訂に関して、日本から28日間

測定の義務化の緩和（具体的にはshallをwillへ変更提案）措置を提案していたが、欧州では建材からの放散量測定に関して特に低沸点側の化学物質の放散性状を確認する意味でも28日間測定は一般的であり、現状の運用を大きく変更する事への抵抗感が示され、結果として現状維持との結論になった。また、韓国から提案されているAnnex D（informative）、小口面（Cut Edge）からの化学物質放散に関する測定法の審議を行った。昨年度の審議にてCut edge（当初はCutting edgeとなっていたが、英語として不正確ということで修正）からの放散測定に関しては本文からInformative annexに移動することになったが、フィンランドとデンマークはそれでも否定的なコメントを寄せている。また、韓国主導でAnnex E（informative）として（非常にローカルな課題である）オンドル効果（床暖房効果）の測定を入れる提案もあり、一部のエキスパートから国際基準との観点で否定的な意見もべられた。また、現在のAnnex DとEの修正案は記載内容が非常に細部までわたっているため、国際標準として、必要なガイドラインと説明のみに修正し、測定結果の詳細や学術的な記述は、ジャーナルなどに投稿された研究成果を引用する方針で再度改訂作業を進める方針が決定した。ここ数年、韓国はSC6に対して非常に多くの専門家集団を送り込んでいるが、韓国国内規格や研究成果のISO化へのモチベーションも非常に高く、今後、韓国がSC6の主要なプレーヤーとなることは間違いないように思われる。

### 2.2 ISO/TC146/SC6/WG10：Microbial Contaminants（室内微生物）

Judith Meider博士（ドイツ）がコンビーナ、Lisa Rogers博士（米国）が共同コンビーナを務める体制でWGが運営されている。このWG10のみ、SC6事務局担当のElisabeth博士ではなく、VDI/DINよりJochen Theloke博士（ドイツ）がWGのマネジメント担当で参加しているが、色々な意味で手際の悪い方で、オンライン会議システム（ZOOM）のハンドリングが上手く出来ずにWG開始は当初予定よりも30分遅延したり、議事録をオンライン上で共同編集する作業も非常に入力が遅くて過剰に無駄な時間が経過し、事務局担当者の能力がWG運営に支配的な影響を与えることを実感する会議であった。

このWGでは、韓国主導で標準化されたBacteriaを用いた空気清浄装置の性能試験法ISO 16000-36の関連規格として、Culturable airborne Fungiに着目した同様の試験法

がNEIPされ、ISO/WD 16000-43として認められた。特に投票中に寄せられたコメントはエディトリアルな指摘が過半で技術的には問題点が無いということで、CD投票をスキップしてDIS投票へ進める方針も同意されている。韓国グループの規格提案能力が非常に向上している。

その一方、共同コンビーナであるLisa Rogers博士(米国)が担当する、酵素反応を対象としたマイクロバイオーム(真菌)分析関連のNWIP案(ISO 16000-22)に関しては、まだまだ完成度が低く、フォーマットも整備されていないことなどから、再度オンライン会議を開催して更に検討を行った上でNWIP投票に進める方針となった。

コンビーナであるJudith Meider博士(ドイツ)から、自分自身の研究をベースにしたNWIP 16000-35 Total Cell Count in building materialの進捗状況の説明があり、P-member 5カ国の同意が得られず、NWIPとしては否決されたこと、まずは国際規格化の作業は一旦休止し、ドイツDINの規格化を先に進め、その後に再チャレンジする方針が示された。

### 2.3 ISO/TC146/SC6/WG13 : Determination of volatile organic compounds in car interiors (車室内のVOC試験法)

コンビーナRoland Kerscher博士(ドイツ)が所属するBMWの社内規定でZoomが使用できないことにより、このWGのみTeamsを利用して開催された(Roland Kerscher博士は昨年度のWGの際には、社内からZoom使用が禁止されていたことをWG当日に認識したようで、結局、最後までログイン出来なかったという失態を犯したことから、本年度は多少の対策が取られたことになる)。

昨年度審議したISO 12219-1ならびにISO 12219-10は既にISOとして成立していることから、今回のWGではISO NWIP 12219-11に関して議論を行った。このNWIPはドイツの国内規格であるVDI 278-Thermal desorption analysis of organic emissions for the characterization of non-metallic materials for automobilesをベースとして作成されるため、このVDIの英訳版を基に概要が説明された。キャリブレーションの際の温度依存性に関する情報を追記すること、Annexに装置情報を追記すること、ラウンドロビンテストを実施して測定結果を共有すること、などの方針が同意されている。今回の審議ではVDIの書式で書かれたドラフトをベースとしたため、早急にISOフォーマットに修正してExpertに回覧し、2022年2月末までに意見収集

する方針で進める方針となった。その後、直接CD投票に進める方針となった。

続いて、日本からの提案であるISO NWIP 12219-12 Fogging testに関して議論を行った。合成繊維PVCとポリウレタンレザーのみを対象としたFogging methodに関する規格案であるが、問題点の一つとして、Reference OilがDIDPになっている点が指摘され、特に、DIDPの毒性と入手容易性の観点から問題あるのでは、との指摘があったが、日本側では十分な事前検討をしていたようで、他のReferenceとしてDEHPとDUPで試験を実施した結果が示され、DUPが代替可能性が高いが購入ルートに問題がある点などが報告された。他のReference oilの可能性に関して情報収集を進めると共に、速やかにNWIP投票に進める方針が同意されている。

### 2.4 ISO/TC146/SC6/WG20 : Determination of phthalates (フタル酸)

WG20のコンビーナを長く担当されてきたドイツのMichael Wensing博士が昨年度で勇退されたため、今回のWGより同じくドイツのErik Uhde博士がコンビーナとしてWGが開催された。本WGではISO WD 16000-33の改定作業、特に日本の酒井先生からSVOCの測定に関してODS (Octadecyl silica) 法を含んだAnnex B (Informative) のドラフトが示された。ODS法は欧州各国では適用事例の無い測定法であるため、Recovery Rateの計算方法やブランク値、クリーニング方法などのQuality Parameterに関する情報を追加して記述を充実させてほしいとのリクエストがあり、日本の(酒井先生の)宿題となった。ISO WD 16000-33は、2022年12月までに改訂を完了させる必要があることから、日本からのAnnex B修正版提出期限は2021年末と指定されている。

### 2.5 ISO/TC146/SC6/WG24 : IAQ Management system (室内空気質管理システム)

WG24のコンビーナはスペインのPaulino Pastor Pérez博士であるが、今回のWGで実質的な議論を行うISO/AWI 16000-41 Assessment and Classificationがオーストリアの国内基準をベースとした規格であることから同国のPeter Tappler博士が主に司会進行を担当してWGが進められた。今回のWGでは昨年度の会議以降に寄せられたコメントを本文に反映した修正版を一つずつチェックした。Fungal sporesをMouldsもしくはBacteriaに修正するなどの細かなWordingに関する修正を行った上で、現状の

修正原稿の完成度が十分に高いこと、規格化まで時間的余裕が無いことから、CD投票をスキップし、DIS投票へ進める方針が同意されている。

## 2.6 ISO/TC146/SC6/WG25 : Testing air cleaners by the assessment of perceived air quality (知覚空気質による空気清浄装置の評価法)

本稿の筆者である伊藤がコンビーナを担当するWGであり、正式なWG25となり2回目の会議である。このWGは、デンマークのOlesen教授がISO/TC142で議論を主導している知覚性空気質を用いた空気清浄装置の評価法に関する基準に対し、SC6で知覚性空気質の測定法のみに着目した基準の制定を求められたことに対応して設置されたものである。Olesen教授はオブザーバーとして本WGに参加予定であったが、オンライン会議の日にちを一日間違えたということで結果として欠席となり、伊藤は味方がいないという状況でのWG運営となった。知覚性空気質を用いた空気清浄装置の評価法を規定するISO 16000-44は、2020年12月30日を締めきりとしてNWIP投票を実施した結果、NWIとして承認されており、その後伊藤の方でISO WD 16000-44を修正、引き続いて2021年6月30日を締めきりとして各国Expertに修正提案を確認し、その結果DINより6つのコメントが寄せられていたことから、伊藤が作成したその修正案に関してWGで議論した。

議論の結果、空気清浄装置の処理風量は大型チャンバーの換気回数の10倍を超えないように設定すること、Sniffing deviceから被験者へ向かう流量と、大型チャンバーの排気流量を同時に正確に制御することは容易では無いことから、流量制御に関する記述を追記すること、室レベルの大型チャンバーを使用した場合、一台の空気清掃装置のみでは十分な処理風量が担保できない場合もあり得ることから、複数台の空気清浄装置を使用した実験の可能性についても記入すること、などの方針を決定した。また、Informative Annexとして、大型チャンバーサイズ(体積)と換気量、空気清掃装置の処理風量の関係に関して、基本的な実験条件に関する情報を追記することになっている。これらの修正は、WG終了後に伊藤の方ですぐに対応し、2021年10月1日時点で、事務局経由でエキスパートに配信済みとなっている。2021年11月末までに特に否定的なコメントが無ければ、CD投票をスキップして、速やかにDIS投票に進める方針となった。

また、空気清掃装置の性能評価法に関する規格化が進め

られているIEC/TC59/JWG17とLiaisonを締結するメリットを議論し、SC6のPlenary Meetingで審議した結果、Liaison締結が承認されている。

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

SC6議長の早稲田大学田辺新一先生の司会でSC6全体会議が行われ、各WGからの活動報告、Recommendationの承認といった議事が審議された。各WGで審議された規格案のなかで、ISO 16000-33、ISO 16000-41、ISO 16000-42、ISO 16000-43、ISO 16000-44に関して、CD投票をスキップとして直接DIS投票に進める方針がSC6で承認されている。ISOルールではNWIとして登録後、3年を目処にISOとして成立させる必要があるが、時間的には非常にタイトなスケジュールが要求されることになり、WDからCD、DIS、FDIS、そしてISOとの全ての投票ステップを経由することは非常に難しい。CD投票をスキップする規格案が一定数あることは、NWIの時点で十分に規格案が練られていることも一因であるが、時間的制約の側面が大きい様を感じる。これで良質の国際規格が迅速に整備されることになれば良いのであるが、拙速という印象が無いわけでも無い。

SC6全体会議の最後には、COVID-19パンデミックに関連して室内のCO<sub>2</sub>測定に関して重要な課題と認識されていることから、この機会にISO 16000-26 Indoor air - Part 26: Sampling strategy for carbon dioxide (CO<sub>2</sub>)の改定作業に関しても検討を開始する(CENとの共同作業となる予定)方針が確認されている。

また、田辺先生のSC6議長としての任期が2022年末(任期上限の9年目を迎える)までのため、来年度のSC6会議

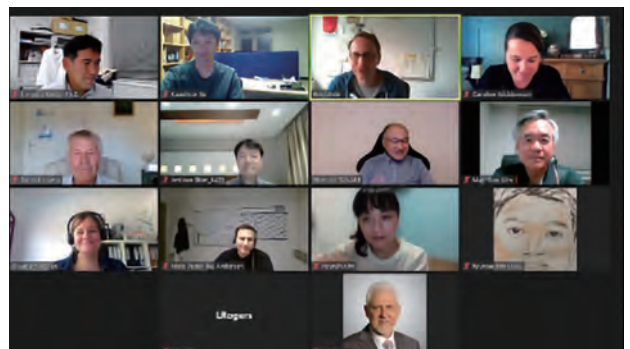


図1 Zoomを利用したVirtual Conferenceの様子 (WG3)

までには次のSC6議長の候補を議論しておく必要があるとのことで、議長である田辺先生と事務局担当のElisabeth Hösen博士で情報交換しながら対応策を検討することになった。

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

TC146会議は本来隔年開催であるが、昨年度オンライン会議となったことから、2021年(本年)は対面を前提にTC会議を連続して開催する方針を(昨年度の会議で)決定していた。本年もオンライン会議となったが、結果として2年連続でTC会議が開催された。

司会はTC146議長のJames Webber博士(米国)、議事録は事務局担当のRolf Kordecki博士(ドイツ)が担当してTC会議が進められた。特にSC6に関連する事項としては、SC6担当のElisabeth博士が妊娠出産のために一時的に出産育児休暇を取るが1年以内には復帰予定であること、長くTC Secretary/managerを担当してきたRolf Kordecki博士(ドイツ)が来年度の6月にVDIを退職すること、TCのSecretary担当も2022年6月までとなることから、後任の人選作業が必要となること、などが報告された。

また、2022年度のTC146傘下のSCは2022年9月もしくは10月にフランス・パリ(La Plaine Saint-Denis)のAF-NORで対面会議の開催を検討していると報告された。会議開催の4ヶ月前までにはオンラインもしくは対面を決定する方針とのことで、長く対面で会うことが出来ていないことから、対面実施を期待してTC 146会議も3年連続で開催予定とのことであった。

## 3. 最後に

本年度のSC6と傘下の各WGは、新型コロナウイルス感染症パンデミックが未だ収束していないことから、昨年度に引き続きオンライン会議システムを利用したバーチャル会議の方式を採用して実施された。オンライン会議は、対面会議と比較して、明らかに審議時間の短縮化に貢献しているようで、対面では3時間以上が当たり前であったWGの審議時間が、平均的には90分から2時間程度となったように感じた。出張に伴う移動時間や宿泊費用の節約などの点でオンライン会議のメリットは大きく、今後も一定程度利用が前提となるように感じた。

今回のSC6では、微生物に関連した規格化を担当するWG10でNWIPの候補が多く挙げられていた。シックハウス問題を端緒とする室内化学物質サンプリング・分析に関

する一連の規格は順次定期見直しとなっており、技術動向を反映して多少の修正はあるものの、関連するNWIPの提案は無い。室内エアロゾル関連の規格化作業も一段落しているように見える。新型コロナウイルス感染症問題が飛沫や飛沫核中のウイルス伝播の問題であれば、今後、室内微生物関連の規格化の議論が発生する可能性もあり、WG10の動向をキャッチアップすることは重要と思われる。

我が国からは、フタル酸関連の規格化を扱うWG20に酒井先生が参加された他は、既に10年以上のシニアになっている田辺新一先生と伊藤が手分けして各WGに参加し、司会などを担当しながら同時に動向調査も行う体制である。これは本当に大変な作業なのであるが、あまり共感が得られていないのではないかと危惧している。我が国がSC6で一定の影響力を維持するためにも、そろそろ若手世代の参加を促す仕組みが必要であると強く感じている(これも、ここ数年同じ主張を繰り返している)。

## 参考文献

### 現在、TC146/SC6で審議中もしくは新規提案中の規格タイトル一覧

- 1) IISO 12219-1 (revision) Interior air of road vehicles – Part 1: Whole vehicle test chamber – Specification and method for the determination of volatile organic compounds in cabin interiors
- 2) ISO/DIS 12219-11 Interior air of road vehicles – Part 11: Thermal desorption analysis of organic emissions for the characterization of non-metallic material for vehicles
- 3) ISO/DIS 16000-3 (revision) Indoor air – Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor and test chamber air – Active sampling method
- 4) ISO 16000-6 (revision) Indoor air – Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID
- 5) ISO/WD 16000-9 (revision) Indoor air – Part 9: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing – Emission test chamber method
- 6) ISO/WD 16000-11 (revision) Indoor air – Part 11: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing – Sampling, storage of samples and preparation of test

specimens

- 7) ISO/AWI 16000-22 (revision) Indoor air; Part 22: Detection and quantification of mould by beta- N-acetyl hexosaminidase enzyme activity
- 8) ISO/AWI 16000-33 (revision) Indoor air; Part 33: Determination of phthalates with gas chromatography/ mass spectrometry (GC/MS)
- 9) ISO/AWI 16000-41 Indoor air – Part 41: Assessment and classification
- 10) ISO/AWI 16000-42 Indoor air – Part 42: measurement of sub-micron particles
- 11) ISO/AWI 16000-43 Indoor air – Part 43: Standard method for assessing the reduction rate of culturable airborne fungi by air purifiers using a test chamber
- 12) ISO/AWI 16000-44 Indoor air – Part 44: Test method for measuring perceived indoor air quality for use in testing the performance of gas phase air cleaners

**TC146/SC6で既に規格化されたISOタイトル一覧（アスベスト関連規格がISO 16000シリーズから移動している）**

- 1) IISO 12219-1 Interior air of road vehicles – Part 1: Whole vehicle test chamber – Specification and method for the determination of volatile organic compounds in cabin interiors
- 2) ISO 12219-2 Interior air of road vehicles – Part 2: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials – Bag method
- 3) ISO 12219-3 Interior air of road vehicles – Part 3: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials – Micro-scale chamber method
- 4) ISO 12219-4 Interior air of road vehicles – Part 4: Method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials – Small chamber method
- 5) ISO 12219-5 Indoor air – Road vehicles – Part 5: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials – Static chamber method
- 6) ISO 12219-6 Interior air of road vehicles – Part 6: Method for the determination of the emissions of semi-volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials at higher temperature; Small chamber method
- 7) ISO 12219-7 Interior air of road vehicles – Part 7: Odour determination in interior air of road vehicles and test chamber air of trim components by olfactory measurements
- 8) ISO 12219-8 Indoor air of Road vehicles – Part 8: Handling and packaging of materials and components for emissions testing
- 9) ISO 12219-9 Indoor air of Road vehicles – Part 9: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials – Large bag method
- 10) ISO 12219-10 Interior air of road vehicles – Part 10: Measurement methods of diffused volatile organic compounds (VOC) – Truck and buses
- 11) ISO 16000-1 Indoor air – Part 1: General aspects of sampling strategy
- 12) ISO 16000-2 Indoor air – Part 2: Sampling strategy for formaldehyde
- 13) ISO 16000-3 Indoor air – Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor air and test chamber air – Active sampling method
- 14) ISO 16000-4 Indoor air – Part 4: Determination of formaldehyde - Diffusive sampling method
- 15) ISO 16000-5 Indoor air – Part 5: Sampling strategy for volatile organic compounds (VOCs)
- 16) ISO 16000-6 Indoor air – Part 6: Determination of volatile organic compounds in indoor and chamber air by active sampling on TENAX TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID
- 17) ISO 16000-8 Indoor air – Part 8: Determination of local mean ages of air in buildings for characterizing ventilation conditions
- 18) ISO 16000-9 Indoor air – Part 9: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing – Emission test chamber method
- 19) ISO 16000-10 Indoor air – Part 10: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing – Emission test cell method
- 20) ISO 16000-11 Indoor air – Part 11: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing – Sampling, storage of samples and preparation of test specimens
- 21) ISO 16000-12 Indoor air – Part 12: Sampling strategy for polychlorinated biphenyls (PCBs), polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs), polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)
- 22) ISO 16000-13 Indoor air – Part 13: Determination of

- total (gas and particle-phase) polychlorinated dioxin-like biphenyls (PCBs) and polychlorinated dibenzo-p-dioxins/dibenzofurans (PCDDs/PCDFs) – Collection on sorbent-backed filters
- 23) ISO 16000-14 Indoor air – Part 14: Determination of total (gas and particle-phase) polychlorinated dioxin-like PCBs and PCDDs/PCDFs – Extraction, clean-up and analysis by high-resolution gas chromatography/mass spectrometry
  - 24) ISO 16000-15 Indoor air – Part 15: Sampling strategy for nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>)
  - 25) ISO 16000-16 Indoor air – Part 16: Detection and enumeration of moulds – Sampling by filtration
  - 26) ISO 16000-17 Indoor air – Part 17: Detection and enumeration of moulds – Culture-based method
  - 27) ISO 16000-18 Indoor air – Part 18: Detection and enumeration of moulds – Sampling by impaction
  - 28) ISO 16000-19 Indoor air – Part 19: Sampling strategy for moulds
  - 29) ISO 16000-20 Indoor air – Part 20: Detection and enumeration of moulds – Determination of total spore count
  - 30) ISO 16000-21 Indoor air – Part 21: Detection and enumeration of moulds – Sampling from materials
  - 31) ISO 16000-23 Indoor air – Part 23: Performance test for evaluating the reduction of formaldehyde and other carbonyl compounds concentrations by sorptive building materials
  - 32) ISO 16000-24 Indoor air – Part 24: Performance test for evaluating the reduction of volatile organic compound concentrations by sorptive building materials
  - [33) ISO 16000-25 Indoor air – Part 25: Determination of the emission of semi-volatile organic compounds for building products – Micro chamber method
  - 34) ISO 16000-26 Indoor air – Part 26: Sampling strategy for carbon dioxide (CO<sub>2</sub>)
  - 35) ISO 16000-28 Indoor air – Part 28: Determination of odour emissions from building products using test chambers
  - 36) ISO 16000-29 Indoor air – Part 29: Test methods for VOC detectors
  - 37) ISO 16000-30 Indoor air – Part 30: Sensory testing of indoor air
  - 38) ISO 16000-31 Indoor air – Part 31: Measurement of flame retardants and plasticizers based on organophosphorus compounds – Phosphoric acid ester
  - 39) ISO 16000-32 Indoor air – Part 32: Investigation of constructions on pollutants and other injurious factors – Inspections
  - 40) ISO 16000-33 Indoor air – Part 33: Determination of phthalates with gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS)
  - 41) ISO 16000-34 Indoor air – Part 34: Strategies for the measurement of airborne particles
  - 42) ISO 16000-36 Indoor air – Part 36: Test method for the reduction rate of airborne bacteria by air purifiers using a test chamber
  - 43) ISO 16000-37 Indoor air – Part 37: Strategies for the measurement of PM<sub>2.5</sub>
  - 44) ISO 16000-38 Indoor air – Part 38: Determination of amines in indoor and test chamber air – Active sampling on samplers containing phosphoric acid impregnated filters
  - 45) ISO 16000-39 Indoor air – Part 39: Determination of amines in indoor and test chamber air – Analysis of amines by means of high-performance liquid chromatography (HPLC) coupled with tandem mass spectrometry (MS/MS)
  - 46) ISO 16000-40 Indoor air – Part 40: Indoor air quality management system
  - 47) ISO 16017-1 Indoor, ambient and workplace air – Sampling and analysis of volatile organic compounds by sorbent tube/thermal desorption/capillary gas chromatography – Part 1: Pumped sampling
  - 48) ISO 16017-2 Indoor, ambient and workplace air – Sampling and analysis of volatile organic compounds by sorbent tube/thermal desorption/capillary gas chromatography – Part 2: Diffusive sampling

## profile

### 伊藤一秀

九州大学 総合理工学研究院 環境理工学部門 教授



## 各試験所および試験室への施設見学来訪情報

2021年10月～2021年11月の期間に以下の団体・企業の方にご訪問いただきました。  
常時、各試験所及び試験室への見学を受け付けておりますのでお気軽に各企画管理課へお問い合わせください。

日付	来訪団体企業等	訪問先	目的
2021年10月12日	太平洋マテリアル株式会社	西日本試験所	西日本試験所設備見学
2021年11月2日	明治大学理工学部	中央試験所	中央試験所設備見学および卒業研究の相談
2021年11月26日	明海大学不動産学部	中央試験所	授業(材料学実験)の一環として品質性能試験設備の見学

## 本誌編集委員長・明治大学小山先生と小山研究室の皆様が中央試験所に来所!

### (1) はじめに

明治大学理工学部教授・小山明男先生には、2020年度より本機関誌編集委員長に就任頂いております。しかし、編集委員長就任時に世間はコロナ禍となり、編集会議はオンラインに、当センター編集委員も対面で編集委員長に会えないまま、一年半が過ぎてしまいました。

10月に入るとようやく世間の感染状況も収まり、11月2日に小山編集委員長と小山研究室の皆様が中央試験所に来所され、試験施設および設備を見学されました。

### (2) 新防耐火試験棟工事見学

この一年半、大学の授業で建設現場見学に行くことは叶わず、動画視聴で代替していたそうです。現在、当センターでは新防耐火試験棟工事が行われており、見学して頂きました。鉄骨の建方工事も進み、当日は生コン打設日でした。研究室の皆様は建屋の規模の大きさに驚かれていました。

### (3) 試験棟見学

構造試験棟では、多層構面や複合加力など大規模試験装置にも驚かれていた一方で、ドアセット試験用フレームや窓ガラス用フィルムのショットバッグ試験装置など、大学では馴染みのない試験装置に関心を示されていました。

材料試験棟では、コンクリート系の試験設備を見学されました。大学とは異なる試験装置や器具に関心を示されていました。

そのほか、事務管理試験棟では、耐候性試験装置、人工太陽、通気特性試験装置などの試験設備を見学されました。

### (4) おわりに

短い時間でしたが、息つく間もなく、各所を見学して頂きました。試験設備のダイナミックさや詳細など、現地で見させて頂くことでより伝わったのではないかと思います。また、当センターには明治大学建築学科OBの職員も在籍しており、久々の再会となった場面もありました。



新防耐火試験棟工事



複合加力試験装置と  
多層構面試験装置(構造G)



骨材試験(材料G)



日射遮蔽性能試験装置  
[人工太陽](環境G)



正門前で記念写真

# ISO/TC163/SC1 (Thermal performance and energy use in the built environment/Test and measurement methods) 会議報告

国際会議報告

## 1. はじめに

2021年9月21日(火)から24日(金)にかけて、モスクワで予定されていたISO/TC163の総会及び各SCの総会<sup>注1)</sup>が、新型コロナウイルス感染症の影響によりweb会議にて開催された。

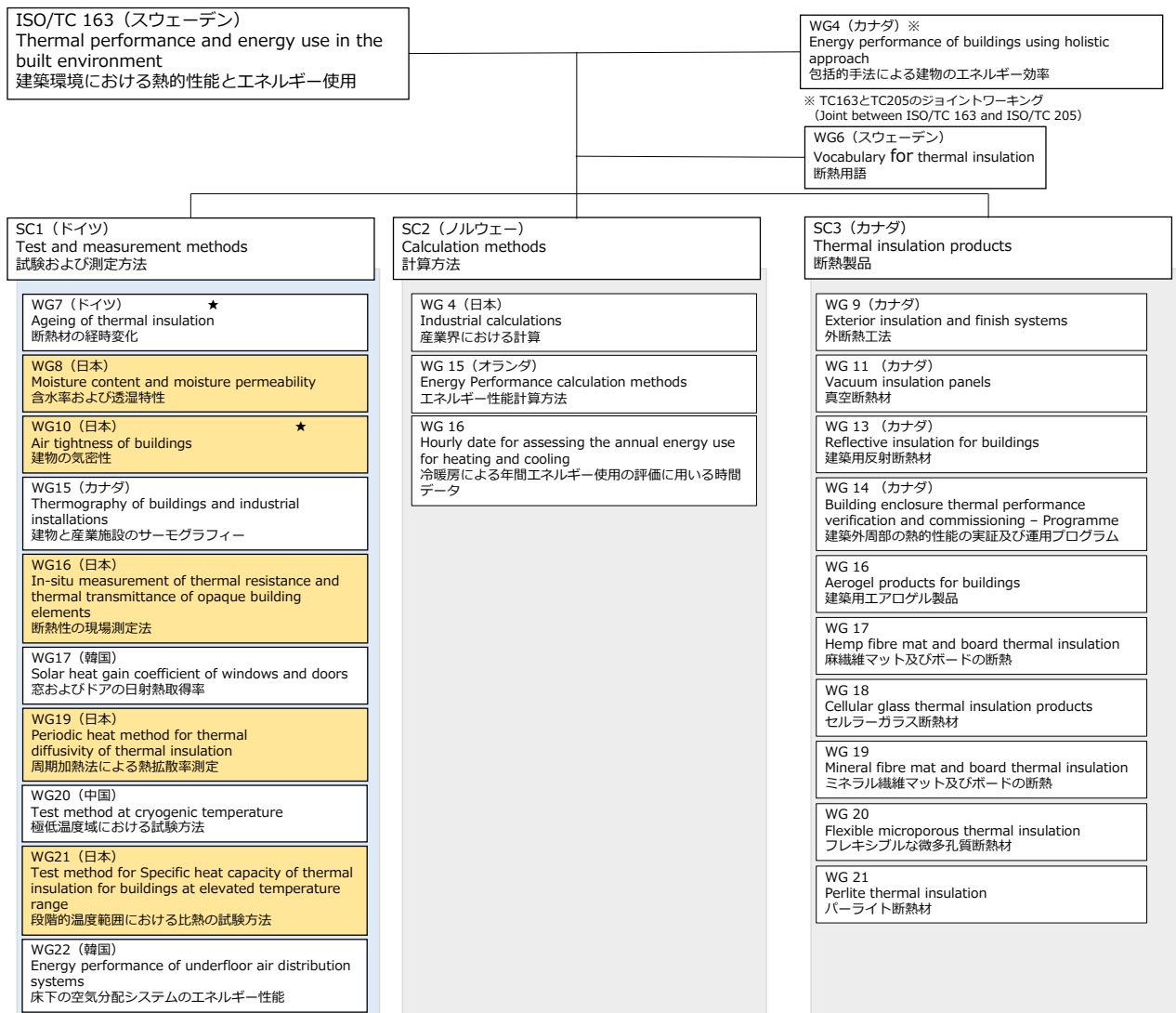
本稿では、SC1の会議について、概要を報告する。

注1) SC3の総会は10月に延期された。

## 2. TC163及びTC163/SC1について

ISOには、現在、248のTC (Technical Committee; 専門委員会) 及び7のPC (Project Committee; プロジェクト委員会)、IEC (International Electrotechnical Commission; 国際電気標準会議) とのJTC (Joint Technical Committee; ISO/IEC 合同専門委員会) が存在する<sup>注2)</sup>。

これらの委員会のうち、TC163 (Thermal perfor-



注) ★を付したWGは、ソウル会議で再設置されることとなったが、現時点では活動していない。  
 注) オレンジに塗りつぶしているWGは日本がコンポーザーを務めているものである。

図1 ISO/TC163/SC1の構成



mance and energy use in the built environment; 建築環境における熱的性能とエネルギー使用)は1975年に設立され、“建築物及び土木建築物の分野における熱・湿気及びエネルギー使用等に関連する試験及び計算方法ならびに製品の性能評価”に関する国際規格を審議しているTCである。TC163には、**図1**に示すようにWG4 (TC205とのJWG (Joint Working Group; 合同作業グループ))、WG6及び3つのSC (Sub Committee; 分科委員会)が設置されており、これらの管理は、スウェーデンの標準化団体SIS (Swedish Institute for Standards)が担当している。

なお、TC163は国連が掲げるSDGs (Sustainable Development Goals)のうち、**図2**に示す5つの持続可能な開発目標に貢献している。

当センターは、2003年度(平成15年度)から、3つのSCのうちの1つであるSC1 (Test and measurement methods; 試験及び測定方法)の国内審議団体を担っており、新規業務項目(テーマ)の提案(New work item proposal; NP)、国際規格原案の作成及び審議、定期見直し(Systematic review; SR)、現在扱われているISO規格(別表参照)及び他国からの新規業務項目等に対する国内意見の取りまとめ及び日本代表としての回答(投票の管理)を行っている。

2021年11月現在、SC1の参加メンバーは、Pメンバー25か国、Oメンバー14か国である<sup>注3)</sup>。SC1には、本報告の会議開催時点で7つのWG (Working Group; 作業グループ)が設置されており、このうち、WG8、WG16、WG19及びWG21は、日本がコンビナー (convenor; WGの主査)を担当している。なお、SC1の管理は、ドイツの標準化団体DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.)が担当している。

注2) 2021年11月8日時点

注3) Pメンバーは、業務に積極的に参加する義務を負うメンバー。Oメンバーは、オブザーバーとしてコメントの提出・会議への出席の権利をもつメンバー。

### 3. 会議の概要及び報告

#### 3.1 全体概要

会議は、オンライン会議システム (Zoom) によって開催された。

ISO/TC163/SC1 関係会議のスケジュール及び日本からの出席者を**表1**及び**表2**に示す。

各会議の概要を3.2～3.5に示す。

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

##### (1) 会議概要

－開催日時：9月21日(火) 19:00-21:15 (日本時間)

－参加者：Prof. Shinsuke Kato (日本：WG16 コンビナー)

Mr. Tatsuo Nagai (日本)

Mr. Koenen Alain (フランス)

Mr. Richard Fitton (イギリス)

Mr. König Norbert (ドイツ)

Mr. Shinji Hagihara (日本)

Ms. Aimi Takeda (日本)

(写真1参照)

－経緯：WG16では、現場における断熱性測定法として、2021年6月に新規業務項目として承認された、ISO/WD 9869-3 (断熱-建築要素-熱抵抗及び熱貫流率の現位置測定法-第3部：穿孔法)について検討中である。

##### (2) 議事内容等

開催の挨拶から始まり、各国参加者の確認が行われた。2020年4月にwebで開催された前回会議の議事録が承認され、また、決議事項の確認が行われた。

作業事項について、WG16の管掌であるISO 9869-2:2018のAmd (Amendment; 追補)が確定しISO 9869-2:2018/ Amd 1:2021として発行されたことが報告された。

また、加藤先生及び長井先生より、新規業務項目として日本より提案したISO/WD 9869-3に関して説明がされ、



図2 TC163で取り扱う持続可能な開発目標

ドラフトの内容について各国と議論した。議論の結果、本会議で挙げた意見を踏まえてドラフトを修正することとなった。さらに、10月中旬までに、WG16の各エキスパートからドラフトに対する質問とコメントをコンビナーに送付してもらい、日本のメンバーはそれに対する回答と修正を行うこととされた。

会議が予定時刻より長引いたため、決議事項は会議終了後にメールで回覧し、翌日までに確認することとなった。

### 3.3 ISO/TC163/SC1 Convenor meeting

#### (1) 会議概要

－開催日時：9月21日(火) 24:00-24:45(日本時間)

－参加者：Prof.Shinsuke Kato(日本：WG16 コンビナー)

表1 ISO/TC163/SC1関係会議スケジュール

日程	会議名	担当				
		内海	加藤	阿部	萩原	武田
9月21日(火)	WG16 meeting	/	○	/	○	○
9月21日(火)	SC1 Convenor meeting	/	○	/	/	/
9月23日(木)	SC1 Plenary Meeting(総会)	○	○	○	○	○
9月24日(金)	TC163 Plenary Meeting(総会)	○	/	/	/	/

表2 ISO/TC163/SC1関係会議への日本からの出席者<sup>注4)</sup>

氏名	所属及び役職
内海 康雄	(独法) 国立高等専門学校機構 舞鶴高等専門学校 校長・教授 [SC1総会、TC163総会、SC1エキスパート、SC1日本代表、国内審議委員会 委員長]
加藤 信介	東京大学 特命教授・名誉教授 [WG16 meeting、SC1総会、SC1 Convenor meeting、WG16 Convenor]
阿部 陽香	(国研) 産業技術総合研究所 物質計測標準研究部門 熱物性標準研究グループ 主任研究員 [SC1総会、WG21 Convenor]
萩原 伸治	(一財) 建材試験センター 総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ 統括リーダー [WG16 meeting、SC1総会]
武田 愛美	(一財) 建材試験センター 経営企画部 経営戦略課 兼 企画調査課 [WG16 meeting、SC1総会]

注4) 当センターが派遣した出席者のみ掲載する。角括弧内は担当会議、役割等。



写真1 ISO/TC163/SC1/WG16 meetingの様子

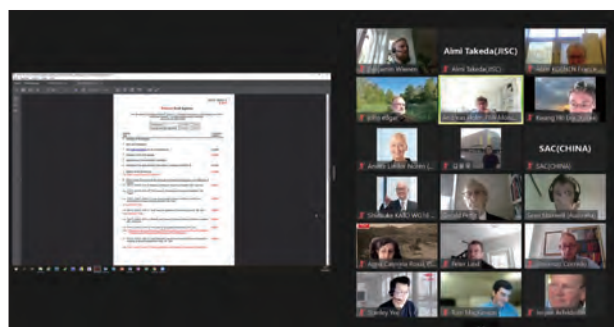


写真2 ISO/TC163/SC1 Plenary meetingの様子

Dr. Lee, Kwang Ho (韓国：WG17 コンビナー)  
 Mr. Cui, Jun (中国：WG20 コンビナー)  
 Mr. Benjamin Wienen (ドイツ：委員会マネージャー)

## (2) 議事内容等

各コンビナーよりWGの進行状況に関して報告されSC1のメインミーティング (Plenary Meeting) の議題整理がされた。WG16に関しては、WG16のコンビナーである加藤先生より、2年間ではISO化が難しいWI (Work Item; 業務項目) について期間延長を考えている旨が報告された。

また、WG16のコンビナー任期 (3年) が切れるため、3年間の延長申請を行うことが確認された。

### 3.4 ISO/TC163/SC1 Plenary Meeting

#### 3.4.1 会議概要

- 開催日時：9月23日 (木) 19:00-20:30 (日本時間)
- 議長：Prof. Andreas H. Holm (ドイツ)
- 委員会マネージャー：Mr. Benjamin Wienen (ドイツ)
- 参加国：フランス、米国、イギリス、デンマーク、  
日本、韓国、ベルギー、中国、カナダ、  
スペイン、オーストラリア、フィンランド、  
イタリア (13か国) (写真2参照)

#### 3.4.2 会議開催～前回議事録確認

##### (1) SC1の活動状況について

委員会マネージャーより、SC1の概況として、参加国は、Pメンバーが25か国、Oメンバーが14か国である旨の説明がなされた。

##### (2) 出席者の確認及び議題の確認

出席者の確認及び議題の確認がなされ、議題については、事前配信されたとおり承認された。

##### (3) 倫理と尊厳に関する指針について

TMB (Technical Member Board; 技術管理委員会) が発行し、各TC/SC/WGに確認を要請しているISO CODE Ethics and Respectについて確認された。

##### (4) 議事録の確認

前回会議 (2020年9月開催) の議事録案について確認を行い、承認された。

#### 3.4.3 WIの確認及び各WGの活動・進捗状況について

委員会マネージャーより、SC1のWIについて確認された。現時点でアクティブなWI (SR投票対応を除く) は別表のとおり。

前回会議以降のWGの活動について、各WGから報告された。報告概要は次のとおり。

##### (1) WG8 (含水率及び透湿特性)

コンビナーの代理として、内海代表委員より、WGの活動状況及び今後の活動予定が報告された。

##### (2) WG15 (建物と産業施設のサーモグラフィー)

コンビナー (Mr. Anthony Piggan [カナダ]) より、開発中のISO/DIS 6781-1に取り組んでいる旨の報告がされた。

##### (3) WG16 (断熱性の現場測定法)

コンビナー (Prof. Shinsuke Kato [日本]) より、ISO 9869-2:2018/Amd 1が2021年6月に発行されたことと、ISO/WD 9869-3に取り組んでいるが2年での規格完成が難しいことが報告された。ISO/WD 9869-3については、委員会マネージャーより3年を要することは問題ないとのコメントが出された。また、WG16のConvenor任期の3年間延長が認められた。

##### (4) WG17 (窓及びドアの日射熱取得率)

コンビナー (Mr. Kwang Ho Lee [韓国]) より、ISO/FDIS 19467-2のFDIS投票が2021年7月に終了し、ISO規格として発行されることが報告された。

また、将来的に3つのアイテム (自然光を利用したSHGCの屋外測定、ガルニエ光度計を使用したSHGC測定、積分球検出器を使用したSHGC測定) を提案予定である旨が報告された。

##### (5) WG19 (周期加熱法による熱拡散率測定)

コンビナーの代理として、内海代表委員よりISO 21901が2021年2月に発行されたことが報告された。

##### (6) WG20 (極低温度域における試験方法)

コンビナー (Mr. Cui, Jun [中国]) より、ISO/DIS 23766のDIS投票が8月に終了し、承認されたことが報告された。DIS投票で寄せられたコメントはほとんど採用され、修正したドラフトをFDIS投票のためにISO事務局に提出する予定である旨が報告された。

##### (7) WG21 (段階的溫度範囲における比熱の試験方法)

コンビナー (Dr. Haruka Abe [日本]) より、ISO/WD 24144はCD投票をスキップし、DIS投票に向けて調整していることが報告された。

##### (8) WG22 (床下の空気分配システムのエネルギー性能)

コンビナー (Dr. Kwang Ho Lee [韓国]) より、新規業務項目のISO/WD 7615について報告された。

### 3.4.4 定期見直し投票結果への対応について

委員会マネージャーより、ISOのSR投票について報告された。

### 3.4.5 ISO/TC61/SC10とのリエゾンに関する報告

Liaison officerであるMr. Alain Koenen（フランス）より、ISO/TC61（プラスチック）/SC10（発泡プラスチック）の活動が報告された。

### 3.4.6 その他

#### (1) ISO 12569について

委員会マネージャーより、進展のみられないWIとしてWG10が担当しているISO 12569の現状について報告された。

この件は事前にISO事務局と協議されており、2022年のSRの時期に合わせて、改訂の必要性等を検討することとなった。

#### (2) Pメンバーの活動活性化について

現在25か国のPメンバーの内、WGに参加しているのは11か国であるとの説明がなされた。新しいWIの提案やPメンバーの連携活動等を、より活発に行ってほしいとのコメントが出された。

#### (3) 新規メンバーについて

エストニアが新規にISO/TC 163/SC1のOメンバーとなった旨が報告された。

#### (4) ISO Virtual Meetings

ISO事務局から配信されている新型コロナウイルス禍でのオンライン会議の対応については、2021年12月31日まで延長<sup>注5)</sup>されている旨が報告された。

注5) 2021年9月23日時点

#### (5) 来年のSC1会議について

委員会マネージャーより、来年の本定例会議は、2020年より現地開催が保留となっている、モスクワ（ロシア連邦）で開催する予定であるが、現時点では正式な招待状が届いていないことが説明された。

## 3.5 ISO/TC163 Plenary Meeting

### (1) 会議概要

- 開催日時：9月24日（金）20:00-22:30（日本時間）
- 議長：Mr. Jesper Arfvidsson
- 委員会マネージャー：Ms. Emma Risén
- 参加国：ベルギー、カナダ、中国、フィンランド、フランス、ドイツ、イラン・イスラム共和国、イタリア、日本、

韓国、マレーシア、オランダ、イギリス、アメリカ、ウルグアイ（15か国）

### (2) 議事内容等

各SCの議長より、SCの総会の概要について報告された。

SC1に関しては、Pメンバーの活動活性化が課題になっていること及びProf. Andreas H. Holm（議長）の任期が2021年12月までであることが報告された。

また、ISO事務局より、マレーシア及びコスタリカが新規にISO/TC 163のPメンバーとなった旨が報告された。

## 4. 最後に

今回の国際会議も、新型コロナウイルス感染症の影響でオンライン開催となった。各々がオンラインでの会議に慣れている様子であり、会議自体は順調に進行され、予定されていた時間よりも早く終了した会議が多かった。

昨年からの課題として挙がっていた会議外の場でのロビー活動や情報交換等については、現在も難しい状況となっているが、参加者の金銭面や時間的な負担は軽減されるため、オンラインでのメリットも感じた。

ISO事務局よりPメンバーの活動活性化について報告があり、日本においても新しいWIを提案していくことが今後の課題となるが、同時に仲間づくりも課題になると思われる。引き続き、既存WGのタスクも適切に実施し、日本の役に立つような規格開発のサポート等を実施して参りたい。

## author



### 武田愛美

経営企画部 経営戦略課 兼 企画調査課

<従事する業務>

経営企画業務、国内・国際標準化業務、調査研究業務など

別表 TC163/SC1で現在扱われているISO規格の一覧 注6)

担当	規格番号	名称
SC1注7)	ISO/AWI12569	Thermal performance of buildings and materials — Determination of specific airflow rate in buildings — Tracer gas dilution method
	ISO/DIS 12623	Thermal insulating products for building equipment and industrial installations — Determination of short-term water absorption by partial immersion of preformed pipe insulation
	ISO/DIS 12624	Thermal insulating products for building equipment and industrial installations — Determination of trace quantities of water soluble chloride, fluoride, silicate, sodium ions and pH
	ISO/DIS 12628	Thermal insulating products for building equipment and industrial installations — Determination of dimensions, squareness and linearity of preformed pipe insulation
	ISO/DIS 12629	Thermal insulating products for building equipment and industrial installations — Determination of water vapour transmission properties of preformed pipe insulation
	ISO/DIS 18096	Thermal insulating products for building equipment and industrial installations — Determination of maximum service temperature for preformed pipe insulation
	ISO/CIS 18097	Thermal insulating products for building equipment and industrial installations — Determination of maximum service temperature
	ISO/DIS 18098	Thermal insulating products for building equipment and industrial installations — Determination of the apparent density of preformed pipe insulation
	ISO/DIS 18099	Thermal insulating products for building equipment and industrial installations — Determination of the coefficient of thermal expansion
	ISO/AWI18393-1	Thermal insulation products — Determination of ageing by settlement — Part 1: Blown loose-fill insulation for ventilated attics, humidity and temperature cycling
	ISO/PWI18393-2	Thermal insulation products — Determination of ageing by settlement — Part 2: Blown loose fill and injected insulation for cavity walls and timber and steel framed walls, simulating vibration
	ISO/PWI18393-3	Thermal insulation products — Determination of ageing by settlement — Part 3: Determination of settlement for blown or injected loose fill insulation for closed cavities, simulating humidity and temperature cycling
	ISO/PWI18393-4	Thermal insulation products — Determination of ageing by settlement — Part 4: Blown loose-fill insulation for ventilated attics, vibration
	ISO/DIS 29465	Thermal insulating products for building applications — Determination of length and width
	ISO/DIS 29466	Thermal insulating products for building applications — Determination of thickness
	ISO/DIS 29468	Thermal insulating products for building applications — Determination of flatness
	ISO/DIS 29469	Thermal insulating products for building applications — Determination of compression behaviour
	ISO/DIS 29766	Thermal insulating products for building applications — Determination of tensile strength parallel to faces
	ISO/DIS 29768	Thermal insulating products for building applications — Determination of linear dimensions of test specimens
ISO/DIS 29770	Thermal insulating products for building applications — Determination of thickness for floating-floor insulating products	
WG8*	ISO/FDIS 12571	Hygrothermal performance of building materials and products -- Determination of hygroscopic sorption properties (対応 JIS : JIS A1475 [MOD]) 注8)
	ISO/PRF 23327	Hygrothermal performance of building materials and products -- Determination of moisture sorption/desorption properties in response to temperature variation
WG15	ISO /DIS 6781-1	Performance of buildings -- Detection of heat, air and moisture irregularities in buildings by infrared methods -- Part 1:
WG16*	ISO/WD 9869-3	Thermal insulation -- Building elements -- In-situ measurement of thermal resistance and thermal transmittance -- Part 3: Probe insertion method
WG20	ISO/FDIS 23766	Thermal insulating products for industrial installations — Determination of the coefficient of thermal expansion at sub-ambient temperatures
WG21*	ISO/CD 24144	Thermal insulation -- Test method for Specific heat capacity of thermal insulation for buildings in the high temperature range -- DSC method
WG22*	ISO/WD 7615	Energy performance of building systems —Underfloor air distribution systems — Part 1: Definitions, terminology, technical specifications and symbols

注6) 2021年10月時点の情報。

注7) SR(定期見直し)対象の規格は掲載していない。

注8) MODは、国際規格との整合の程度を示す記号であり、「国際規格を修正して採用、国際規格との技術的内容及び規格の構成差異が必要最低限で、技術的差異が明確に識別され、かつ、説明されている」状態を示す。

※日本がコンビナーを担当するWG

## 「製品から見た エレベーターの変遷」

東京理科大学 名誉教授 真鍋恒博

### 1：エレベーターについて

このシリーズではエレベーターの初期から近年までの変遷の概要を述べる。対象とするエレベーターには、設置場所や用途によって「非住宅用」・「集合住宅用」・「住宅用」などの種類があるので、それぞれの変遷について述べる。

非住宅用エレベーターについては、全体の流れを述べたあと、構成要素ごとの変化を述べる。製品の変化を把握する際に、規格型エレベーターについては、主として東芝エレベータ(株)のカタログを参考とした。東芝エレベータ(株)は、規格型エレベーターの登場した直後にエレベーター業界に参入したメーカーであり、この調査を行った際には殆どどのカタログが揃っていたので、この製品を対象とした。

集合住宅用エレベーターは、集合住宅と非住宅のどちらにも設置可能な製品が多く、使用材料なども非住宅用エレベーターとほぼ同様と言って良い。そこで集合住宅用エレベーターについては、全体の流れを述べたあと、集合住宅用エレベーターに特徴的である「かごの平面形状」について調査・分析した。

製品の変化を把握する際には、東芝エレベータ(株)のカタログのうち、最初に集合住宅用エレベーターが掲載された下記3製品を参考とした。

- 1) CL-214：同社で最初に掲載された集合住宅用エレベーター
- 2) CL-228：JIS A4301「エレベーターのかご及び昇降路の寸法」の改正直後のカタログ
- 3) CL-203：調査時の最新のカタログ(2004/H16年)の調査対象

住宅用エレベーターについても、全体の流れを説明したあとで、構成要素ごとの変化について述べる。製品の変化を把握するに際しては、住宅用エレベーターのシェアが調査当時に業界で第1位であった松下電工(株)の製品カタログ

を参考とした。

本文中で特に生産者を明記していないものは、全て松下電工(株)の製品である。対象製品には詳細な記録があるが、参考資料が膨大なため、詳細は割愛する。

なお年号の表示は、明治：M、大正：T、昭和：S、その後の時代については平成：H、令和：Rとする。

### 2：非住宅用エレベーターの変遷

#### 2-1. エレベーターの登場

1890(M23)年になって我が国初の電動式乗用エレベーターが輸入され、東京・浅草の凌雲閣に設置された(図17-1、17-2)。その後、帝国ホテル(1891/M24年)や日本銀行本店(1896/M29年)などにも乗用エレベーターが設置されたが、すべて輸入品であった。そのため1911(M44)年からは国産化の研究が始められた。

当時は鉄鋼などの主要材料の多くが輸入品であり、電気制御機器なども外国製品に比べると大幅に性能が劣るものであるなど、研究は困難を極めた。しかし1913(T02)年には、大阪・千日前の楽天地に我が国初の国産エレベーターが設置された。1回2銭の料金を徴収したこのエレベーターのように、当時は有料のエレベーターが多く、例えば凌雲閣では1回8銭、帝国ホテルでも同じ料金であった。

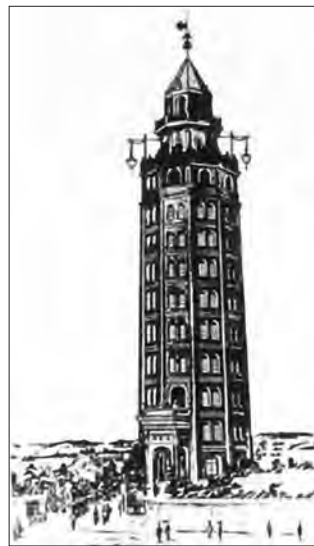


図17-1  
浅草・凌雲閣の塔

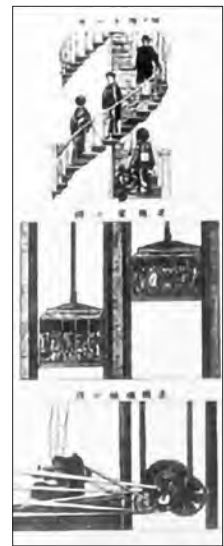


図17-2  
凌雲閣の塔の詳細

#### 2-2. 昇降機を対象とする法律の誕生

1923(T12)年の関東大震災後、百貨店や事務所ビルなどが盛んに建設されるようになり、エレベーターも広く普及し始めた。普及に伴って事故も次第に増えてきたため、1926(T15)年に警視庁令として「昇降機取締規則」が制定された。これは我が国初のエレベーター・エスカレーターを対象とする法規で

あり、この年から本格的に昇降機が法的規制の対象となった(図17-3)。

また1935(S10)年頃には、「エレベーターの常識」なる書物が発行された。これは図17-4のように、一般市民に向けたエレベーターの乗り方の注意が書かれており、まだエレベーターが一般には普及していなかったことがわかる。

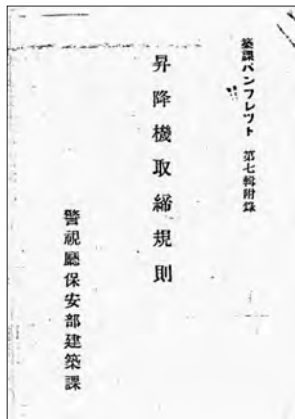


図17-3 昇降機取締規則

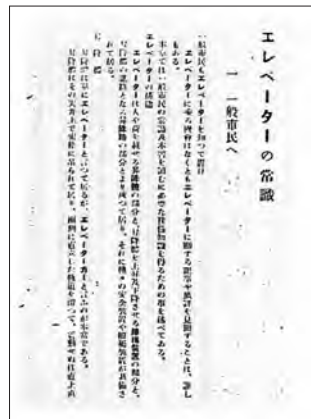


図17-4 エレベーターの常識

### 2-3. エレベーターの製造中止から戦後復興期まで

1938(S13)年以降、乗用エレベーターは製造・販売ともに禁止され、既設の乗用エレベーターも金属回収のため多くが撤去されることになった。戦時中は、主に船舶用などの軍需用エレベーターが製造されていた。終戦直後、GHQによって進駐軍用にビルのエレベーター復旧令が出された。

当時はエレベーター本体の製作は可能であったが、ガイドレールなどエレベーターを動かす部材は極度の品不足のため、エレベーターメーカーが個別に入手するのは困難であった。

そこで主要メーカーの日立製作所・三菱電機・東洋オーチスエレベータの三社に中小メーカーが加わって、後の「社団法人日本エレベータ協会」の前身である「エレベーター同業組合」が発足した。

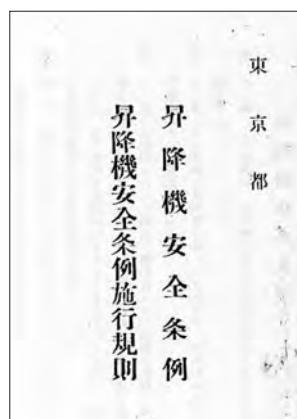


図17-5 東京都昇降機安全条例

1948(S23)年には前述の「昇降機取締規則」が廃止され、「東京都昇降機安全条例」が制定された(図17-5)。またこの年から、民間向けのエレベーターの製造が再開された。

### 2-4. エレベーター量産時代

昭和30年代になると、業界に規格型エレベーターの概念が導入され、住宅公団用に寸法を規格化することで量産を可能にしたエレベーターが開発された。アパート用規格型エレベーターの発展から、各メーカーは本格的にエレベーターの量産体勢を整え、1961(S36)年に三菱電機(株)で発売された『エレペット』(図17-6)のように、各社から規格型エレベーターが発売された。また規格化によって、エレベーターは大量普及の時代を迎えたと考えられる。

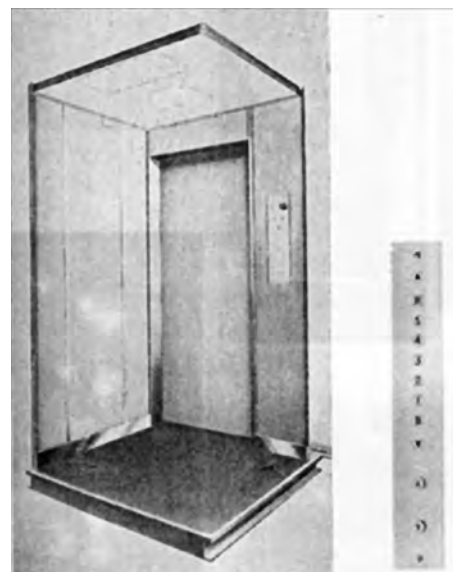


図17-6 エレペット

また、油圧エレベーターが多く使われるようになったのはこの頃である。油圧エレベーターは駆動のためのシリンダーやプランジャーが昇降路内に収容可能であること等から、機械室を昇降路の頂部に突出して配置する必要が無く、中小容量のエレベーターを中心に需要が伸びるようになった。

なお、1970(S45)年以降のエレベーターの設置台数については、図17-11(p.47)に掲載する。

### 2-5. 超高層ビルの時代

昭和40年代になると、高層ビルや超高層ビルの計画が次々に発表された。1968(S43)年に国内最初の超高層ビルとされた霞が関三井ビルが完成し、超高速(300m/min)の群管理エレベーターが設置された。これによって、エレベーターの速度や容量などの機能の向上が着目されるようになった。

また、エレベーターの昇降路や、かご側壁には、大きなガラス面で昇降時に外の景色を見ることが出来る展望用エレベーター(例:図17-7)が、密室感の解消や建築意匠の斬新さなどを狙って、一般ビルにも普及するようになった。



図17-7 展望用エレベーターのイメージ

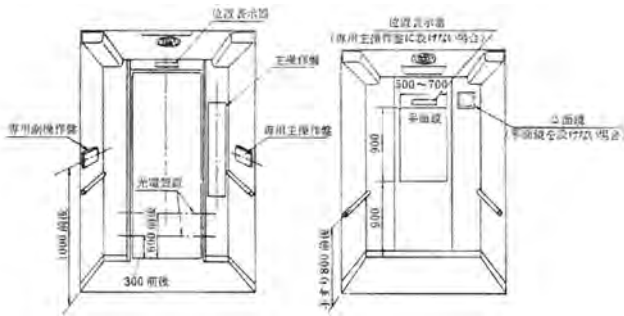


図17-8 車椅子兼用エレベーターと、それに必要な装置

## 2-6. 福祉社会を迎えて

昭和50年代になると、障害者福祉に対する関心が高まり、身体障害者のための専用施設（例：図17-8）が、次々と設けられるようになった。

1976（S51）年には、相模原市立橋本公民館に我が国で初の車いす兼用エレベーターが設置された。また車椅子兼用のエレベーターに必要な装置も作られた（1982/S57年4月）。

## 2-7. 技術の開発：機械室レスエレベーター

1990（H02）年3月には、三菱電機株式が『グランディ』を発売した。これはVVVF（可変電圧・可変周波数）制御駆動方式の油圧エレベーターを、世界で最初に製品化したものであり、中小規模のビルに最適な油圧式エレベーターであった。

また1998（H10）年に株式会社東芝が発売した『SPACEL』は、ロープ式エレベーターであったが、従来の方式とは異なって、巻上機や制御盤を昇降路内に設置する事によって上部機械室を不要としたものであった（図17-9）。この方式は「機械室レスエレベーター」と言う和洋混交的な名称で呼ばれたようであるが、以前は1階高分ほどのスペースが必要であったものが不要となった。その結果、これが後のエレベーターの主流となった。

2000（H12）年には建築基準法が改正され、エレベーターについても、かごの外側に連絡装置の取付が義務化されるなど、安全に対する規定や新しい技術に対応した規定が新たに制定された。こうした新たな設計によって、エレベーターは従来の機械室に比べて小型化され、改善が進んだ。このようなスリム化によって、無駄なスペースが減るだけでなく、便利で快適なエレベーターが広く一般に普及する事になった。

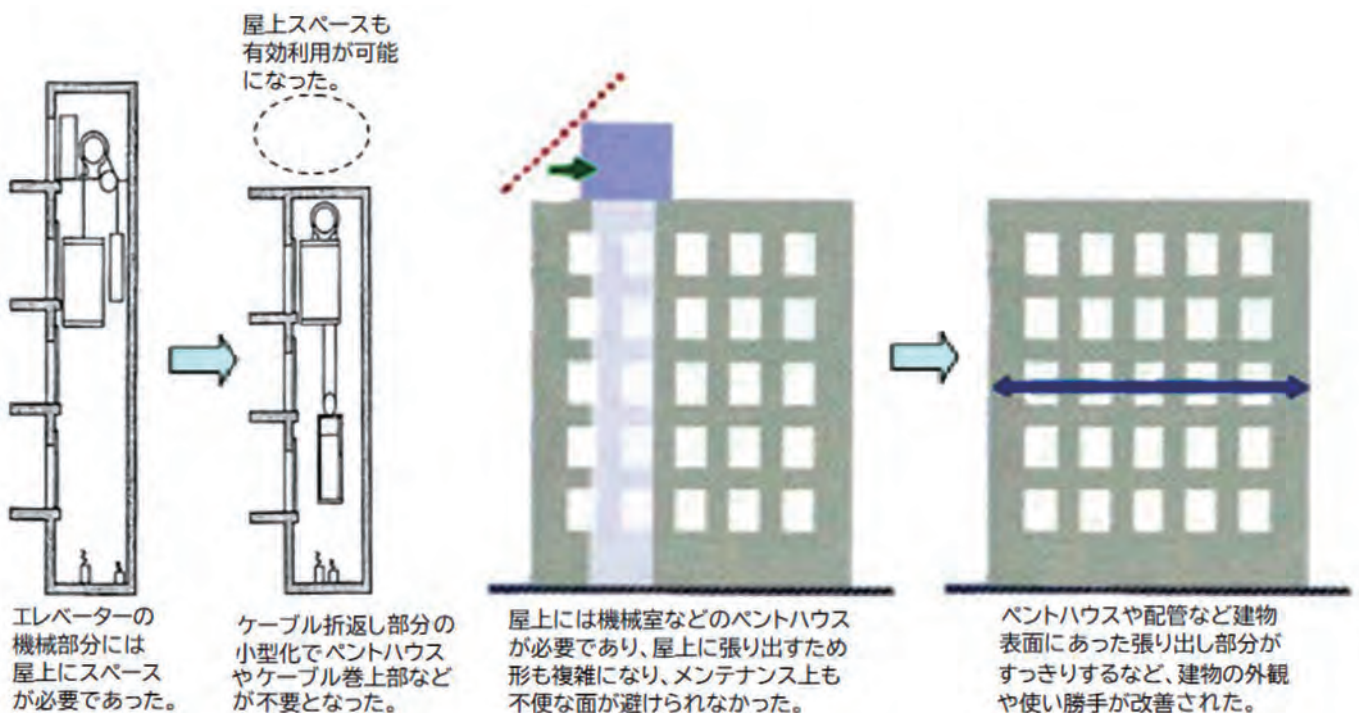


図17-9 機械室レスエレベーター



## 2-8. その後の動向

2000 (H12) 年に制定された交通バリアフリー法によって、一日5000人以上の利用客がある駅にはエレベーターなどを設置することが義務付けられた。そのため、2001 (H13) 年にフジテック(株)から発売された『ラクール』のように、駅舎専用のエレベーターが開発されるようになった。

この製品では、点字ではなく凹凸で数字や矢印を伝えるタクトイルボタンが採用されるなど、障害者や高齢者に配慮したデザインが採用されている(図17-10)。



図17-10 タクトイルボタン

2002 (H14) 年に改正されたハートビル法では、デパートなどの多数の人が利用する建築物には、高齢者や障害者などが円滑に利用できるような処置が義務付けられた。なお、こうした「高齢者や障害者などが円滑に利用できるような処置」には、エレベーターも含まれている。

また2002 (H14) 年には、従来の油圧式エレベーターに代わるものとして、水圧式エレベーター『SPEC ECO』が発売された。これは、廃油の処理が不要になると言う、環境に配慮した製品となった。

このように、近年では安全で使い易い製品に対する需要が増加するとともに、環境に配慮した製品開発が積極的に行われるようになった。

### タクトイルボタンについて：

「タクトイル」(濁点なし)と「ダクトイル」(濁点あり)が混同されている場合があるが、類似名称であっても意味が異なるので要注意。

「タクトイル」(Tactile)：

「触覚的な覚知」に関する用語。「感触がある」など。

「ダクトイル」(Ductile)：

「物理的な変化・反応等」に関する用語。

「可塑性・延性」など。

## 2-9. エレベーターの台数などの推移

近年では安全で使い易い製品に対する需要の増加とともに、環境に配慮した製品の開発が積極的に行われるようになった。図示(図17-11)のように、新たに設置されたエレベーターの新設台数には大きな伸びがあったとともに、既存のエレベーターの保守についても需要の増加があつて、台数も大きく伸びていた。このように、保守対象についても多くの需要があつたことがわかる。

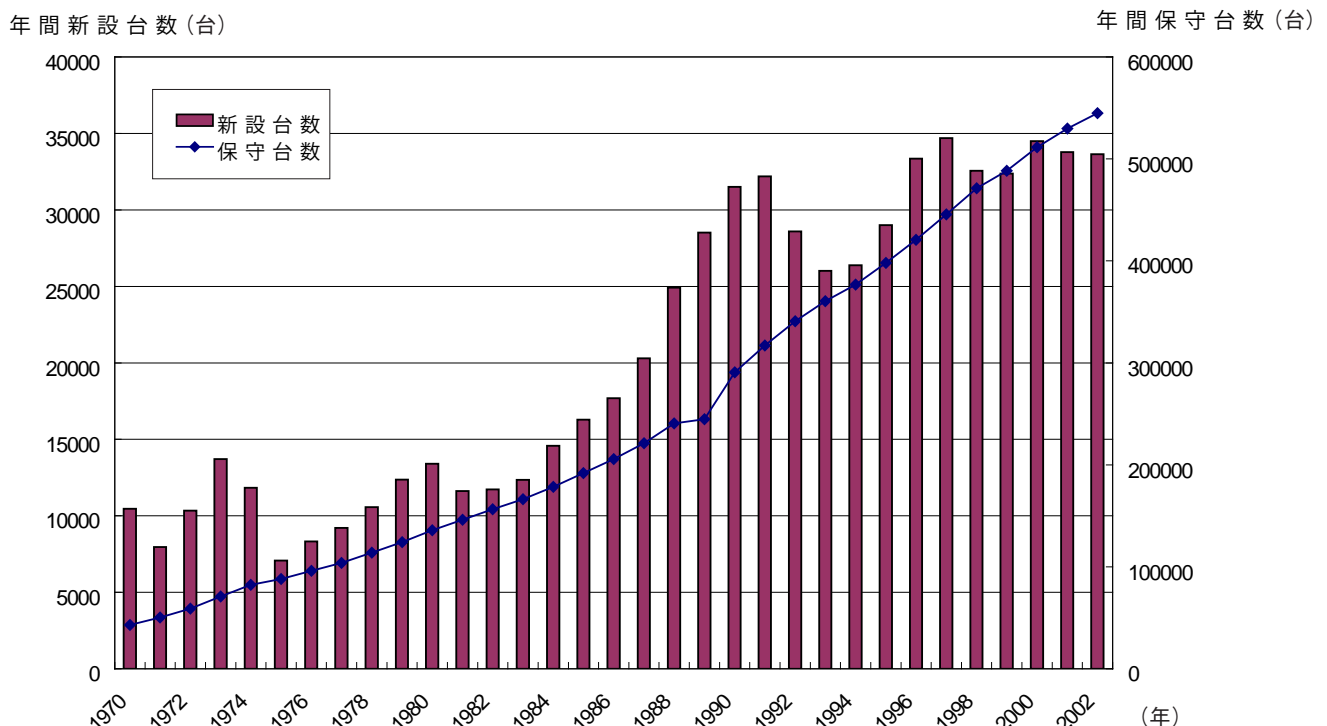


図17-11 エレベーターの新設及び保守台数の変遷

## 2-10. エレベーターの初期の動向

大学在籍時代から様々な建築の要素（主として部品）を対象に、その変遷について学んで来たが、この連載記事も大学退任までに16編に及んでいる。これまでに調査した内容は、天然スレート・アスファルト・セメント系屋根・左官構法・吹付け壁・樹脂系床材・システム天井・断熱材・階段・アルミサッシ・出入口建具・室内戸・浴室ユニット・エレベーター・エスカレータ等々と、対象はまちまちだが、調査対象はまだありそうなので、もう暫くはこの調査を続けたいと思っている。

## 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）、「マナベの『標語』100」（彰国社）ほか。

表 エレベーターの初期の動向

	M：明治 T：大正 S：昭和	エレベーター：初期の様々な動向の概要（戦前編） （原著はこの数倍あるが、紙面の都合で前半の一部のみ掲載）
1	1887 (M20) 年	東京電灯が配電を開始したのは、後に浅草凌雲閣のエレベーターを設計した藤岡市助（後の東京電灯社長）。
2	1889 (M32) 年	日本オーチス・エレベータ株はドラム型電動エレベーターや、つるべ式トラクション駆動を実用化した。
3	1890 (M23) 頃	欧米の鉄筋コンクリート技術で大都市に中層鉄骨ビルが建てられたが、その大半はオーチス社製であった。
4	明治中期以降	国産化研究が開始されたが、エレベーターは技術的に高度で開発は進まず、信頼度は低く、未だ実用に至らず。
5	1890 (M23) 年	アメリカでは鉄骨構造建高層建物やエレベーター高速化が進んでおり、我が国にもエレベーターが導入された。米 国オーチス社製の電動エレベーターが、開発翌年の11月10日に浅草公園「凌雲閣」（12階、木造レンガ構造）に設 置された。
6	明治中期～ 大正初年	明治中期から大正初年に設置されたエレベーターはオーチス製であり、日本銀行本店、丸の内3号館、日本生命保 険本店、朝鮮銀行ビル、三井銀行本店、三越呉服店等であった。動力は蒸気、油圧、水圧、電動などに設置。
7	明治中～末期	明治中～末期に初歩的な国産エレベーターの開発の動きが出たが、オーチス製品とは比較にならなかった。
8	1891 (M24) 年	帝国ホテルに電動式エレベーターが設置された。料金は大人が8銭、軍人と小児は半額とされた。
9	1896 (M29) 年	丸の内三菱3号館に、ロンドン・ウェイグッド・オースチス社製の水圧式エレベーターが設置され、同年に油圧式エ レベーターも丸の内3号館に設置された。
10	1896 (M29) 年	辰野金吾が英チャペル技師に託し、毎分100尺の電動エレベーターと貨幣運搬用水圧エレベーターを購入した。
11	20世紀初頭	水圧に代って油圧エレベーターが低層建物や大容量荷物用に。米国エレベーターの50%以上が油圧式。
12	1901 (M34) 年	日本生命保険本店（大阪、設計：関野貞）に米国オーチス社製ハンドロプ式エレベーター設置。速度は毎分80尺 （24m）。1962（S37）年まで60年間稼動し、1966日本生命保険から国立科学博物館（東京）に寄贈。
13	20世紀初期	電動トラクション式エレベーターの出現（1889）迄は水圧式が主流だったが、スペース・コストから姿を消した。
14	1902 (M35) 年	横河民輔の設計で三井銀行本店（日本橋）に20kW速度毎分150尺乗用エレベーター4台が設置された。
15	1903 (M36) 年	吾妻橋畔の大日本麦酒（株）新工場に蒸気カベルト掛エレベーターを設置。後に電力式20kWに改造した。
16	1906 (M39) 年	サンフランシスコ大地震でRC造の信頼性が実証され、エレベーターの総荷重を支える近代的建物の出現。
17	1912 (M45) 年	横河博士設計による三井銀行本店の新築では、乗客用エレベーター4台が米国オーチス社から輸入された。
18	1913 (T02) 年	東松孝時が大阪・植田鉄工所で電力エレベーター研究、1913年に客用エレベーター完成（千日前で1回2銭）。
19	1914 (T03) 年	丸の内に三菱21号館竣工。近代的設備と形態の貸室専用ビル。事務所用で最初のエレベーター2台設置。
20	1914 (T03) 年	オーチス社が三越本店に直流電圧制御エレベーター。カウンターバランス式トラクション方式の最高級品。
21	1914 (T03) 年	国内初の百貨店・三越呉服店（日本橋）に乗用エレベーター5台設置。オーチス社は「世界のオーチス」へ。
22	1914 (T03) 年	東京駅は辰野金吾の設計で着工7年で完成した。エレベーターはドラム型のベースメント式が設置された。
23	大正～昭和	1915～16年大戦、23年大震災、27年金融恐慌、29年世界恐慌と激動の時代だが、近代的建築は寧ろ本格化。

24	1915 (T04) 年	東松孝時は国産初の押しボタン式自動エレベーターを製作。かご内でボタンを押して停止装置が機能確認できた、と言われるが、ワイヤロープの寿命予知技術がまだ無かったための窮余の一策と言われる。
25	1916 (T05) 年	米国オーチスがエレベーターの自動水平着床装置を開発。このエレベーターは丸の内・帝国鉄道協会に設置。
26	1917 (T06) ~ 1921 (T10) 年	1917から5年間のアメリカン・トレディング社の日本のエレベーター (E) 及びエスカレーター (S) の販売数は、1917年電動E 24、1918年E20、1919年E22・S8、1920年E42・S1、1921年E38・S1であった。
27	1918 (T07) 年	東京海上火災保険ビル (丸の内) は鉄骨柱、鉄筋コンクリート床スラブ、陸屋根の典型的アメリカ式オフィスで当時最大規模。耐震構造で関東大震災にも殆ど損傷は無かった。その後「ビルディング」の名称が普及する。
28	1921 (T10) 年	㈱日立製作所がエレベーターの製造を始めた。
29	1921 (T10) 年	第1次大戦後、電気製造事業の有望性が認識され「三菱電機株式会社」を設立、電気製作所は神戸工場となり、基幹工場となった。三菱合資会社は総合事業から持株会社に転換し、「三菱財閥」が形成されて行った。
30	1921 (T10) 年	日本橋の加島銀行 (現三和銀行) に国産巻取りドラム式乗用エレベーター設置。設計工事担当は坂本種芳。
31	1921 (T10) 年	米国オーチスが東京・第一生命保険相互会社ビル竣工。円形エレベーター1台、乗用エレベーター2台設置。
32	1921 (T10) 年	この年竣工の第一生命保険本館 (京橋) は、当時東洋一と言われた7階建建築で、鉄骨構造で花崗岩・煉瓦・人造石を張り上げたもの。オーチス製のエレベーター (カー・スイッチ式) が設置された。まだ外国が強い。
33	1921 (T10) 年	警視庁保安部建築課に昇降機担当係が設けられ、麹町区内のエレベーター事故の原因調査検査等に当たった。
34	1921 (T10) 年	日立製作所が亀戸工場でエレベーター製造開始し、起重機や巻上機などの製造技術を生かすエレベーター製造に着手したが、後にエレベーターを正式に製品として取り上げるまでの約10年間は生産量が少なかった。
35	1922 (T11) 年	大阪市役所の建築では日本エレベーター製造㈱は国産の乗客用2台とオーチス社製2台、大阪毎日新聞社に乗客用を3台設置。この年までに386台のエレベーターとエスカレーターが据付けられ、内300台がオーチス製。
36	1922 (T11) 年	ウェスティングハウス社は可変電圧方式を開発し、エレベーター産業に進出した。良好な加減速が得られた。
37	1923 (T12) 年	関東大震災で東京・横浜は壊滅状態となり、その復興が国家的急務となる。大阪その他の都市も経済成で建設が盛んになった。この頃から10数年間は、戦前の我が国エレベーター産業の成長発展時代と位置づけられる。
38	1923 (T12) 年	三菱電機㈱のウェスティングハウス社の技術提携はエレベーター製造をする機会となった。同社は既に1917年にギャレスエレベーターの巻上機用電動機の製造を開始し、1922年には可変電圧速度制御方式の歯車なし型エレベーターを開発、さらに1923年にはかごに設けた誘導継電器による自動着床方式を開発していた。
39	1925 (T14) 年	我が国で初めて、ホテルにエレベーターが設置されたのは、千代田区の帝国ホテルであった。
40	1926 (T15/S01) 年	1926年に昇降機取締規則が我が国初の昇降機の規制とされた。警視庁保安部建築課が制定した最初の建築基準法とも言うべきものである市街地建築法であり、エレベーター・エスカレーターが東京に初めて登場した。
41	1926 (T15) 年	警視庁令で「昇降機取締規則」が制定され、昇降機行政が本格的に開始。1926年に昇降機取締規則が我が国初に制定され、これが最初の建築基準法である。市街地建築法制定前には、東京では警視庁が管理した。
42	昭和初期	国産もあったが、高級品はオーチス・エレベーター・カンパニー日本支社が圧倒的シェア。昭和初期には町を歩いてもエレベーターといえばオーチス。10階建程度のビルは例外なくオーチスの直流機であった。
43	1927 (T15/S01) 年	画期的高性能のギャレス・マシン・エレベーター初輸入。ニューヨークでは24年前 (1906年) 出現。
44	1927 (S02) 年	東京・中央区の三井本館に積載量1125kg、速度15m/min、行程7mのエレベーターが設置された。これは1999年時点で72歳であり、日本で最長寿のエレベーターとされた (残念ながらその後の経緯は未確認)。
45	1930 (S05) 年	高層ビル用自動制御装置の初期形態のシグナル・コントロール・システムがオーチス社から初導入。当時最高級品であった。運転手の熟練不要の自動制御装置。加速、維持、減速、指定階床自動停止、全自動で、極言すれば操作は「ドア開閉だけ」。高層ビルエレベーターの効率的運転のためだが、配車係や運転手は必要である。
46	1930 (S05) 年	東京のエレベーターメーカー (内外・島田・水谷等) はいずれも経営困難。那須氏は大資本中心で進むべしと石川島製造船所と提携、蔵前工業会館 (新橋駅前) のエレベーターを3,000円で完成。国産品製作は大事業であった。
47	1932 (S07) 年	警視庁保安部長から、昇降機設備のある4階以上の建物には「押すな入口、超すな定員」を昇降機出入口に掲示する通達。当時の「昇降機取締規則」によれば定員遵守の責任は運転手 (17歳以上の身体健全者)。運転技能は実際はなかなかの難事で、原則として昇降機の運転手は各建物の昇降機専属として熟練すべきとされていた。

\* 「エレベーターの歴史・戦前編」は詳細で多量なため、ここでは昭和初期までの主要項目を例示しておく。  
 なお、このシリーズは3回程度を予定しているが、詳細は検討中。

# フレッシュコンクリートの試験

## 1. はじめに

前回までコンクリート用材料の概要と関連試験について紹介しました。今回はそれらの材料を練り混ぜた“フレッシュコンクリート”の性質と関連試験について紹介します。

## 2. フレッシュコンクリートの性質

### 2.1 フレッシュコンクリートとは<sup>1)2)</sup>

コンクリートは、その状態によって「フレッシュコンクリート」と「硬化コンクリート」に大別されます。コンクリートは、セメントと水が接触した直後（練り混ぜ直後）から水和反応が始まり、水和反応に伴って徐々に流動性を失い、やがて凝結・硬化します。

JIS A 0203（コンクリート用語）では、フレッシュコンクリートとは一連の過程において、練り混ぜ直後から凝結・硬化までの“まだ固まらない状態にあるコンクリート”のことを示す、と定義されています。世間一般では“生コン”とも呼ばれています。

### 2.2 フレッシュコンクリートへの要求性能<sup>1)2)3)</sup>

フレッシュコンクリートには、①運搬、打ち込み、締め固め、表面仕上げなどの一連の作業が適切に行えること、②施工時および施工前後で、コンクリートの均質性や品質が変動しないこと、③作業が終了するまでは所要の流動性を有し、その後は適切な速度で凝結・硬化することなど、総合的な作業性を示す“ワーカビリティ”が要求されます。また、コンクリートの種類によって、④所定の温度、所定の単位容積質量を有することが求められる場合もあります。

コンクリートの施工を適切に行い、耐久性に優れたコンクリート構造物をつくるためには、図1に示すようにワーカビリティに関連する諸性状をバランスよく確保することが重要です。

用語の意味を以下に示します。

- 1) コンシステンシー：変形あるいは流動に対する抵抗性
- 2) プラスティシティー：材料分離す

ることなく、型枠に容易に打ち込むことができる流動性のこと。

- 3) ポンパビリティー：コンクリートの圧送を可能にするためのフレッシュコンクリートの品質や性能のこと。
- 4) フィニッシュビリティー：粗骨材の最大寸法、細骨材率、細骨材の粒度、コンシステンシーなどによる仕上げの容易さを示すフレッシュコンクリートの性状のこと。

### 2.3 ワーカビリティ<sup>1)2)</sup>

#### (1) ワーカビリティとは

前述した“ワーカビリティ”とは、「材料分離を生ずることなく、運搬、打ち込み、締め固め、仕上げなどの作業が容易にできる程度を表すフレッシュコンクリートの性質」と定義されています。判定の基準は構造物の種類、施工箇所、施工方法によって異なるため、具体的な数値ではなく、「良い」、「悪い」、「作業に適する」など、定性的かつ相対的な評価となります。

#### (2) 影響を及ぼす要因

ワーカビリティに影響を及ぼす

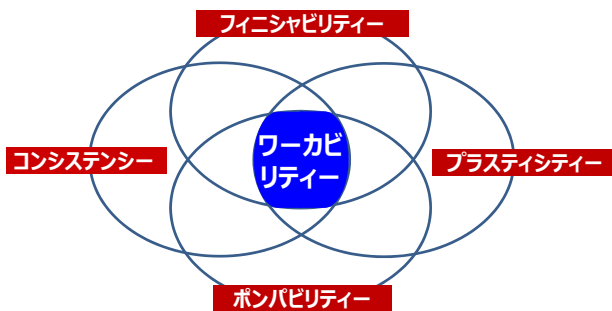


図1 ワーカビリティの概要<sup>3)</sup>

表1 ワーカビリティに影響を及ぼす要因<sup>2)</sup>

要因	
セメント	種類、比表面積、風化の程度
骨材	最大寸法、粒度、粒形
混和材料	種類、使用量
配(調)合	単位水量、単位セメント量、細骨材率
製造	練混ぜ時間
温度	練り上がり温度

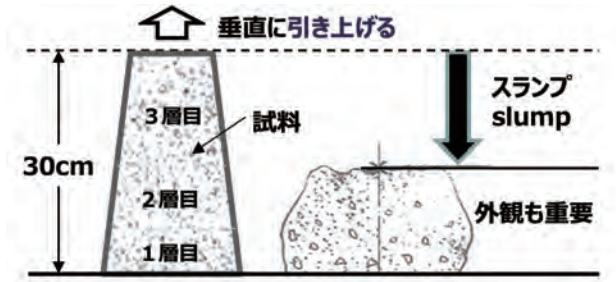


図2 スランプ試験の概要<sup>3)</sup>

要因として、表1に示すようなコンクリートの配(調)合条件、使用材料の種類および品質、練混ぜ時間などが挙げられます。

例えば、コンクリートの単位水量を増加させると、流動性が增大して施工は容易になりますが、粘性が低下して材料分離が生じやすくなります。また、細骨材率を小さくする、粗粒率の大きな細骨材を使用する等した場合は、コンクリートの流動性は増大するものの、材料分離を生じやすくなります。

## 2.4 コンシステンシー<sup>1)2)3)</sup>

### (1) コンシステンシーとは

“コンシステンシー”とは、変形あるいは流動に対する抵抗性を示します。

コンシステンシーに影響を及ぼすフレッシュコンクリートの要因には、単位水量、空気量、粗骨材の最大寸法、骨材の粒形、細骨材率、細骨材の粗粒率、化学混和剤の種類、混和剤の使用、温度などがあります。

測定方法には、①コンクリートに一定の外力(重力、衝撃など)を加えたときの変形量を測定する方法(スランプ試験、フロー試験など)、②コンクリートに所定の変形を生じさせるのに必要な仕事量を測定する方法(リモルディング試験、振動式コンシステンシー試験など)、③その他(レオロジー試験、締め固め係数試験など)があります。

### (2) スランプ試験

コンクリートのコンシステンシーを測定する最も一般的な試験は“スランプ試験方法”で、JIS A 1101 (コンク

リートのスランプ試験方法)に規定されています。図2に示すように、平板に置いたスランプコーン内に試料を3層に分けて詰め、各層を突き固めたのち、スランプコーンを引き上げた際のコンクリート頂部の沈下量(スランプ)を測定し、コンシステンシーを評価する方法です。試験状況を写真1に、スランプに影響を及ぼす要因を表2に示します。

2020年10月にJISが改正されて、①試料を突く際に偏りが無いように一様に突くこと、②試料を3層目まで突き固めた際に、試料上面がスランプコーン上端より低くなった場合は、少量の同じ試料を足して上面を均してもよいこと、③平板にこぼれた試料は湿布などで取り除くこと、などが記載されました。

### (3) スランプフロー試験

スランプ試験と同様な試験として、スランプフロー試験方法がJIS A 1150 (コンクリートのスランプフロー試験方法)に規定されています。

流動性の高い高流動コンクリートや高強度コンクリートなどを対象とした試験です。スランプ試験と同様に

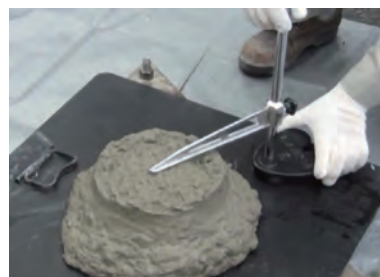


写真1 スランプ試験状況

表2 スランプに影響を及ぼす要因

要因	及ぼす影響
水量	水量が増加するとスランプは増大する。: 水量1.2%増減 → スランプは1cm程度変化
空気量	空気量が増加するとスランプは増大する。: 空気量1%増減 → スランプは2.5cm程度変化
粗骨材	粒形が良いとスランプは増加し、水量が等しい場合、粒形判定実積率とスランプは直線関係である。
細骨材	水、セメント量が等しい場合、細骨材の割合が多いほど、粒子が細かいほどスランプは低下する。
化学混和剤	化学混和剤を使用すると、セメント粒子の分散作用、連行した空気の影響でスランプは増大する。
混和材料	良質なフライアッシュを使用すると、ボールベアリング的な働きによってスランプは増大する。
温度	コンクリート温度が高いとスランプは低下する。: 10℃上昇 → 2~3cm程度低下

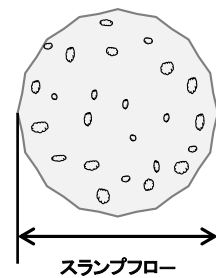


図3 スランプフロー試験の概要<sup>3)</sup>

試料をスランプコーンに詰めて、図3に示すようにスランプコーンを引き上げた際のコンクリートの広がり(スランプフロー)から、コンシステンシーを評価する方法です。試験状況を写真2に示します。

2020年10月にJISが改正され、前述のスランプ試験と同様の変更のほ

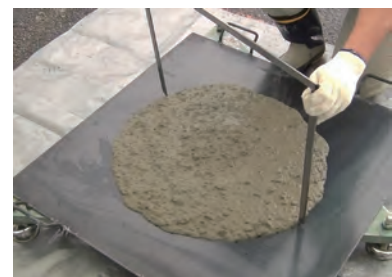


写真2 スランプフロー試験状況

か、平板の大きさが定性的な記載に変更され、500mmフロー到達時間が必ず報告する事項となりました。

#### (4) その他の試験

スランプ試験では硬練りコンクリートのコンシステンシーを評価することが難しく、また、スランプは重力による変形を示すもので、振動締め固めのような外力を受けた場合に示す性状を必ずしも反映するとはいえません。このような欠点を補うために考案されたのが振動台式コンシステンシー試験です。この種の試験としては、フロー試験(旧 ASTM C124-71)、リモデルング試験、VB試験などがあり、我が国では舗装コンクリートのコンシステンシー試験として、VB試験の改良型(土木学会規準 JSCE-

F501)が採用されています。

## 2.5 材料分離<sup>1)2)</sup>

### (1) 材料分離とは

コンクリートの材料分離とは、運搬中や打ち込み中、または打ち込み後において、構成材料の分布が不均一になる現象のことで、①骨材(粗骨材)が局部的に集中する現象、②時間の経過に伴いコンクリート上面に水が浮き上がる現象(ブリーディング)があります。材料分離が生じる主な要因は、コンクリートが数 $\mu\text{m}$ ~数10mmまでの粒径を有する個体と液体の混合物であること、さらに、構成材料の密度が $1\sim 3\text{g}/\text{cm}^3$ 程度と大幅に相違していることが挙げられます。骨材粒子が大きいほど、またモルタルの粘性が低いほど分離しやすい傾向があります。

### (2) ブリーディングとは

打ち込み後のコンクリートは、密度の大きいセメントや骨材は沈降し、水は比較的軽い微細な粒子を伴って上昇します。この水が上昇する現象(水の分離)を“ブリーディング”といいます。ブリーディングに伴ってコンクリート上面が若干低下することを“沈下”といいます。ブリーディングに影響を及ぼす要因を表3に示します。

コンクリートの表面仕上げを行うためには、ある程度のブリーディングが必要です。しかし、ブリーディングが過度になると、図4に示すように、水平鉄筋や粗骨材の下側に空隙を形成するため、水みちとなって水密性の低下、コンクリートと鉄筋との付着力低下などをもたらします。また、ブリーディング速度よりも表面

の乾燥速度が速いと、コンクリート表面のプラスチックひび割れ、ブリーディングによるコンクリートの沈下に伴う鉄筋に沿ったひび割れなどが発生することがあります。

なお、ブリーディングに伴って上昇した微粒物は、コンクリート表面に薄膜となって沈積するレイタンスとなり、打ち継ぎ部の弱点となるため必ず除去してコンクリートを打ち継ぐ必要があります。

### (3) ブリーディング試験

ブリーディングの試験方法は、JIS A 1123(コンクリートのブリーディング試験方法)に規定されています。容器内に試料を3層に分けて入れ突き固め、コンクリート上面に浸み出てきた水をスポイトで吸い取ります。この操作をブリーディングが認められなくなるまで行い、累計量を測定します。試験状況を写真3に示します。同試験は、測定に時間がかかり、多くの試験回数を実施することは困難なため、コンクリートの性状確認や、配(調)合決定の試し練り時、特殊なコンクリートの品質確認などの目的で実施されます。

ブリーディングは、使用材料や配(調)合によって大きく異なります。化学混和剤を使用して空気を連行させ、単位水量を少なくすることで、ブリーディングを小さくすることが可能です。

## 2.6 空気量<sup>1)2)</sup>

### (1) 空気泡とは

コンクリート中の空気泡は、“エントラップトエア”と“エントレインドエア”に大別されます。

表3 ブリーディングに影響を及ぼす要因<sup>1)3)</sup>

要因	及ぼす影響
セメント	粉末度が大きく(粒子が細かく)、凝結時間が早いセメントほど、ブリーディングは少ない。
細骨材	細骨材の粒度が細かいほど、ブリーディングは少ない。
水セメント比	水セメント比が大きいほど、また、スランプが大きいほど、ブリーディングは増加する。
混和材料	化学混和剤や良質なフライアッシュの使用は、ブリーディングの低減に有効である。
温度	コンクリートの温度が低いほど、ブリーディングは長く継続する。
締め固め仕上げ	過度の締め固めや仕上げは、ブリーディングを増加させる。
打ち込み速度	打ち込み速度が速いほど、1回の打ち込み高さが高いほど、ブリーディングは増加する。

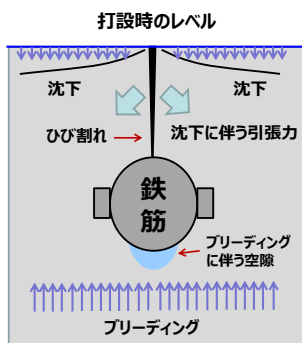


図4 ブリーディング及び沈下ひび割れの概念図<sup>3)</sup>



写真3 ブリーディング試験状況<sup>2)</sup>

表4 空気量に影響を及ぼす要因<sup>1)3)</sup>

要因	及ぼす影響
化学混和剤	化学混和剤の使用量が増加すると空気量も増大する。
セメント	セメントの粉末度及びセメントの使用量が増加すると空気量は減少する。
混和材	ポゾランやその他の微粉末混和材の使用量や粉末度が増加すると空気量は減少する。
細骨材	細骨材中の0.3～0.6mmの粒子が多いと空気量は増加する。また、細骨材の割合が増加しても空気量は増加する。
温度	コンクリート温度が低いと空気量は増加する。
練り混ぜ	コンクリートの練り混ぜ当初、空気量は急速に増加し、3～5分程度で最大に達し、その後は、徐々に減少する。
運搬・振動締め	コンクリートの運搬、振動締めなどによって、空気量は減少する。

前者は、コンクリートの練り混ぜ時にモルタルに閉じ込められた比較的大きな気泡(100 μm程度以上)で、その量は2%以下です。コンクリートに含まれる気泡と気泡の距離を意味する“気泡間隔係数”は400～700 μm程度で、この空気泡はコンクリートの品質改善には役立たないといわれています。

一方、後者は、化学混和剤を用いて計画的にコンクリート中に導入さ

れた微細な独立気泡(数10～100 μm程度)です。気泡間隔係数は、150～200 μm程度で、この空気泡はコンクリートのワーカビリティを改善するだけでなく、耐凍害性を向上させるといわれています。具体的には、同程度のワーカビリティのコンクリートを製造する場合、エントレインドエアを1%増加させると、細骨材率を0.5～1.0%、単位水量を約3%少なくすることが可能です。

(2) 空気量とは

コンクリートの耐凍害性を考慮すると、コンクリート中の空気量は3～6%必要です。しかし、コンクリートの空気量が1%大きくなると、コンクリートの圧縮強度は3～6%程度小さくなるので、強度を満たす範囲での空気量とすることが必要です。空気量に影響を及ぼす代表的な要因を表4に示します。

(3) 空気量試験

空気量の試験方法は、JIS A 1116(質量方法)、JIS A 1118(容積方法)、JIS A1128(空気室圧力方法)に規定されています。最も代表的なのは空気室圧力方法で、図5に測定の詳細を、試験状況を写真4に示します。

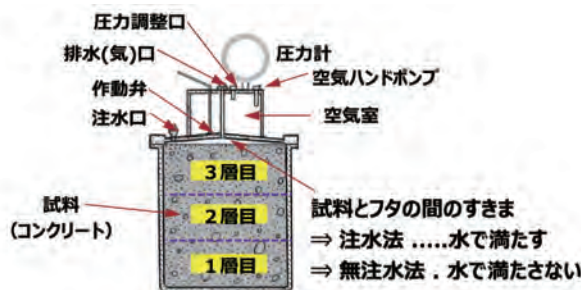


図5 空気量測定の概要<sup>3)</sup>



写真4 空気量試験状況<sup>2)</sup>

容器内に試料を3層に分けて入れ突き固めて蓋を取り付けます。次に、容器の約5%の容量をもつ空気室の圧力を所定の圧力に高め、作動弁を開いて容器のフレッシュコンクリートに圧力を加えた時の空気室の圧力低下を利用して、測定を行います。

2.7 凝結時間<sup>1)2)</sup>

(1) 凝結とは

“凝結”とは、セメントに水を加えて練り混ぜてから一定時間を経たのち、水和反応によって流動性を失い次第に固くなる現象をいいます。“硬化”は凝結したのちに時間の経過に伴って硬さおよび強さが増進する現象をいいます。フレッシュコンクリートには、作業が終了するまでは所要の流動性を有し、その後は適切な速度で凝結および硬化することが要求されます。コンクリートの凝結が早すぎても、また遅すぎても打ち込み、締め固め、表面仕上げなどの作業に支障をきたす場合があります。

凝結に影響を及ぼす主要な要因を表5に示します。

(2) コールドジョイントとは

凝結が進んだコンクリートに新しいコンクリートを打ち重ねると、“コールドジョイント”と呼ばれる「一体とまらない継目」が発生する場合があります。コールドジョイントが発生すると、美観上の問題だけでなく、コンクリートの漏水や剥離・剥落の原因となるため、始発時間よりも相当早い

表5 凝結に影響を及ぼす要因<sup>1)3)</sup>

要因	及ぼす影響
セメント	セメントの種類によって凝結速度は異なる。
スランプ・水セメント比	セメント量が等しい場合、スランプが小さいほど、水セメント比が低いほど凝結は早くなる。
化学混和剤	遅延形や促進形の化学混和剤を使用することによって凝結速度を調整することが可能である。
砂	海砂や練混ぜ水に含まれる塩分は凝結を早め、糖類や腐植土などの有機物は凝結を遅らせる。
気象条件	高温、低湿、日射、風などの気象条件が凝結を早める。

時期に打ち重ねることが必要です。

### (3) 凝結時間試験

凝結時間の試験方法は、JIS A 1147 (コンクリートの凝結時間試験方法) に規定されています。

凝結の程度は定量的に表すことが難しいといわれています。同試験方法では、まずコンクリートを5mmの網ふるいでふるって粗骨材を除去し(ウエットスクリーニング)、モルタルを採取します。そのモルタルを容器に入れて仕上げ、貫入針を用いた貫入抵抗装置で貫入抵抗を測定し、凝結時間を求めます。試験状況を写真5に示します。

貫入抵抗値が3.5N/mm<sup>2</sup>になるときの時間がコンクリートの“始発時間”、貫入抵抗値が28.0N/mm<sup>2</sup>にな



写真5 凝結時間試験状況<sup>2)</sup>

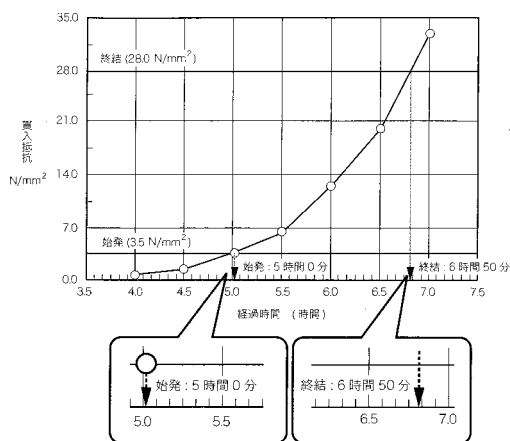


図6 凝結時間試験結果の一例<sup>2)4)</sup> (JIS A 1147 図1)



写真6 ポンプ圧送状況

るときの時間が“終結時間”と定義されています。具体的には、図6に示すように、経過時間を直線補間などにより、5分単位で読み取ります。

同試験は、ブリーディング試験と同様に測定に時間がかかり、多くの試験回数を実施することは困難なため、コンクリートの性状確認や、配(調)合決定のための試し練り時、特殊なコンクリートの品質確認などの目的で実施されます。

## 2.8 圧送性<sup>1)</sup>

### (1) 圧送性とは

フレッシュコンクリートの圧送を可能にする品質や性能を圧送性(ポンパピリティ)といい、①管壁でコンクリートが滑動するための流動性、②管内のコンクリートが形状変化できる変形性、③圧力の時間的・位置的変動に耐える分離抵抗性、の3つの性能で構成されます。ポンプ圧送状況を写真6に示します(当センター新防耐火試験棟工事より)。

### (2) 圧送性に関する試験

コンクリート中の水分の移動のしやすさを定量的に把握し、管壁でコンクリートが滑動するための流動性を評価する試験として、土木学会規準JSCE-F 502「加圧ブリーディング試験方法(案)」があります。また、管内のコンクリートが形状変化できる変形性に対しては、JSCE-F 509「フレッシュコンクリートの変形性評価試験方法(案)」があります。材料分離に起因する閉塞に関する検討としては、実際の施工条件に近い配管条件で試験圧送を行い、変形管部での管内閉塞の有無を確認する方法が行われているようです。(残念ながら当センターでは実施していません。)

## 3. おわりに

フレッシュコンクリートの性質と関連試験について紹介しました。フレッシュコンクリートの試験としては、このほか塩化物量や温度測定、単位水量試験などがあります。生コンの受入試験の代表的なスランプやスランプフロー、空気量に関しては、配(調)合の回でも改めて紹介予定です。

今回は硬化コンクリートの性質と関連試験について紹介します。

## 参考文献

- 1) 日本コンクリート工学会：コンクリート技術の要点'20, 2020
- 2) 建材試験センター：建築材料・部材の試験評価技術, 2014
- 3) 建材試験センター：コンクリート採取試験実務講習会テキスト, 2020
- 4) 日本規格協会：JIS A 1147：2019 (コンクリートの凝結時間試験方法)

author

若林和義

経営企画部 経営戦略課 主査



# 第三者証明事業を通し 住生活・社会基盤整備へ貢献する

## 品質性能試験

建築物・土木構造物に使用される材料、部材、建具、設備機器などを対象に試験を行っています。地震・台風・火災などの災害や地理・気候・使用などの環境条件に対して要求される安全性・機能性・居住性・耐久性などについて、試験を行っています。

## 工事中材料試験

建築・土木工事に使用されるコンクリート・モルタル・鉄筋・鋼材・アスファルト・路盤材などの試験、耐震診断に関連したコンクリートコアの強度試験・中性化試験、住宅基礎コンクリートなどの品質管理試験を行っています。

## 性能評価

「建築基準法」に基づく性能評価・型式適合認定及び「住宅の品質確保の促進等に関する法律」に基づく試験の結果の証明・住宅型式性能認定を行っています。また、建設資材や技術の安全性、環境貢献などに関する適合証明を行っています。

## 製品認証

「産業標準化法」に基づく登録認証機関として、建築・土木分野を中心とした8分類（約160規格）と幅広い製品及び加工技術のJISマーク表示の認証を国内のみならず海外事業者も対象に行っています。

## マネジメントシステム認証

ISO9001・14001・55001・45001・39001などのマネジメントシステム認証を行っています。また、東京都・埼玉県の条例に基づく温室効果ガス（GHG）の排出量検証を行っています。

## 調査研究・標準化

建築・土木分野における技術開発を支援する調査・研究を行っています。また、JIS原案作成団体としてJISの原案作成及び維持管理やISO/TC146/SC6、TC163/SC1の国内事務局を運営するなど、国内外の標準化活動を行っています。

# 建材試験情報

JTCCM JOURNAL — 2021年年間総目次—

項目	1・2月号	3・4月号	5・6月号
ご挨拶など		「コロナ禍での建材試験センターの変化」 (福水健文) ----- 2021年度に向けて (松本 浩)	
寄稿	コロナ禍:建築構造材料 オンライン授業 顛末 (香取慶一)	建築に用いられる材料のこれから (鈴木澄江)	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— (小山明男)
特集			
対談			
技術レポート	コンクリートの高温時応力-ひずみ 関係における形状係数に関する考察 (山下平祐)	水合わせが土塗壁や壁土の 強度特性に与える影響に関する一考察 (荘所直哉)	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 (小林義憲、本田裕爾)
試験報告	JIS A 8651「パイプサポート」の圧縮 強度試験 (小森谷 誠)	真空断熱材端部の線熱貫流率試験 (田坂太一)	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 (松原知子)
試験設備紹介	カラーメーター (杉原大祐)	熱流計法熱伝導率測定装置 (薬師寺 匠)	φ50mmコンプレッソメータ (齊藤辰弥)
規格基準紹介	JIS Q 19011 (マネジメントシステム監 査のための指針) の改正 (村上哲也)	建築用ボード類のホルムアルデヒド放 散量の試験方法 (デシケーター法) の JIS改正への経緯 (木村 麗)	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 (鹿野歩子)
連載	各種建築部品・構法の変遷 Vol.14 「わが国における集合住宅用玄 関戸の変遷」 (真鍋恒博)	研究を通して学んだこと Vol.1 材料になりきり材料の気持ちを 理解する。(田中享二) ----- 建材への道のり Vol.11 木材編 (田村雅紀)	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」 (真鍋恒博)
業務報告・ 国際会議報告	ISO/TC146/SC6 (Air Quality/ Indoor Air) フランス/パリ (Virtual Conference) 会議報告 (伊藤一秀) ----- ISO/TC163/SC1 (Thermal performance and energy use in the built environment/Test and measurement methods) 会議報告 (泉田裕介)		建材試験センターにおける ウィズコロナ対応
事業報告・ 事業計画			2020年度 調査研究事業報告 (企画調査課)
基礎講座	防耐火の重要性 Vol.9 建築基準法に基づく防火材料の 性能評価試験② (舟木理香)	コンクリートの試験の基礎知識 Vol.1 コンクリートに関する法令・基準 およびコンクリートに要求される性能・ 品質 (若林和義)	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～ (若林和義)



7・8月号	9・10月号	11・12月号
		ごあいさつ(渡辺 宏) 福水前理事長への感謝と渡辺新理事長への期待の気持ちを込めて(松本 浩)
建築基準法、品確法にみる遮音構造認定の現状と評価法の課題(井上勝夫)	建設業における知的財産活動の概観と展望(大樹七海)	建築物の長寿命化と外壁改修技術(本橋健司)
認証ユニットにおけるWeb審査の活用状況 ICT(情報技術)を活用した審査の取り組みについて(林 淳)	持続可能な発展に向けて ～中央試験所施設機器整備事業(計画)の概要～(真野孝次)	持続可能な発展に向けて ～中央試験所 第一期施設機器整備事業の成果～(その1: 構造試験棟)(上山耕平)
認証ユニットにおけるWeb審査の活用状況 With Corona時代のJIS認証審査について—Web審査の活用—(佐伯智寛)	持続可能な発展に向けて ～木造軸組工法などに関わる構造性能評価～(白岩昌幸)	持続可能な発展に向けて ～中央試験所 第一期施設機器整備事業の成果～(その2: 動風圧試験棟)(萩原伸治)
	建材試験センターSNS担当 建介が『生コン女子部(新米)』さんと対談してみた!(建介)	
鉄筋コンクリート造建物を対象とした簡易な応答予測手法の提案(その1 応答変位予測式)(伊藤嘉則)	鉄筋コンクリート造建物を対象とした簡易な応答予測手法の提案(その2 耐震性能の評価手法)(伊藤嘉則)	ドローンを活用した建築技術や運用について(宮内博之) 温度上昇時におけるコンクリート試験体の重量減少に関する考察(山下平祐)
フリーアクセスフロアの振動試験(菱沼 匠)		男性トイレ床の汚垂石に用いる薄型結晶化ガラスの繰り返し荷重試験(渡辺 一)
防耐火試験棟建設の概要について(内川恒知)	入射角度可変型日射反射率測定装置(薬師寺 匠)	建築音響測定システムの更新(緑川 信)
コンクリート用砕石及び砕砂の改正 JIS A 5005:2020←2009(丸山慶一郎)	コンクリート用スラグ骨材-第5部 石炭ガス化スラグ骨材 JIS A 5011-5(丸山慶一郎)	JIS A 4702(ドアセット)及びJIS A 4706(サッシ)の改正(萩原伸治)
ISO 21901 [Thermal insulation - Test method for thermal diffusivity - Periodic heat method]の制定について(泉田裕介)	JIS A 1494(建築窓ガラス用フィルムの再帰性日射反射性能の測定方法)の制定(萩原伸治)	
研究を通して学んだこと Vol.2 見える化は現象理解の最高手段(田中享二)	各種建築部品・構法の変遷 Vol.16「わが国におけるホテル用浴室ユニットの変遷」(真鍋恒博) 建材への道のり Vol.12 木質材料編(田村雅紀)	研究を通して学んだこと Vol.3 草ぶき屋根研究から学んだこと: 趣味の研究も悪くない。(田中享二)
株式会社 三浦組の新入社員の皆様を迎えて研修会を開催(武蔵府中試験室)	木造2層耐力壁の面内せん断試験 < 株式会社 ポラス暮らし科学研究所との共同実験 >(北村保之)	
2021年度上期コンクリート採取実務講習会を開催(検定業務室)	栃木県生コンクリート工業組合主催「コンクリート採取実務講習会」への参加及び「コンクリート採取試験技能者認定制度」上期認定試験(船橋・福岡)開催(検定業務室)	
2021年度事業計画		
コンクリートの試験の基礎知識 Vol.3 コンクリートに使用される材料～骨材～(若林和義)	コンクリートの試験の基礎知識 Vol.4 コンクリートに使用される材料～混和材料:混和剤～(若林和義)	コンクリートの試験の基礎知識 Vol.5 コンクリートに使用される材料～混和材料:混和材～(若林和義)

## 2021年度 業務発表会を開催

[経営企画部]

去る2021年10月21日(木)に2021年度業務発表会を開催しました。この発表会は当センター業務の活性化を図り、各事業所の業務に関する理解や、業務連携の促進に寄与することを目的としています。今年度も昨年に引き続きオンライン開催となりましたが各事業から研究報告や、業務改善等の報告が行われ、活発な質疑応答がなされるなど有意義な発表となりました。

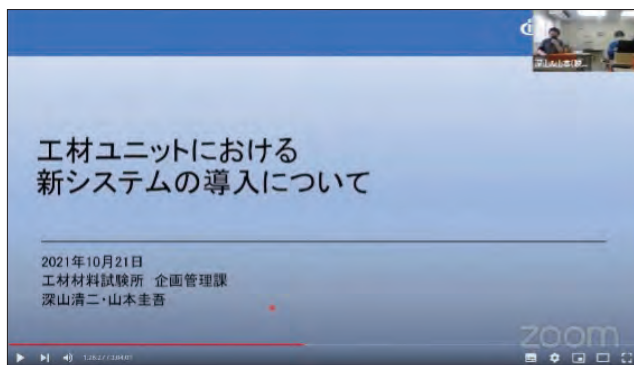
### 2021年度 業務発表会 プログラム

番号	テーマ	所属	発表者
発表1	テレワーク導入による変化と改善	総務部 総務課	藤沢有未 佐藤星哉
発表2	SNSを用いた建材試験センターの広報活動 ～お堅い第三者試験認証機関がSNSをやってみた～	経営企画部 経営戦略課	若林和義
発表3	センターのKM活動における現状と今後の展望	経営企画部 企画調査課	中里匡陽
発表4	業務効率化の取組みについて	経営企画部 企画調査課	原田七瀬
発表5	工材ユニットにおける新システムの導入について	工事材料試験ユニット 工事材料試験所 企画管理課	深山清二 山本圭吾
発表6	新基幹システムBaitalに関する開発経緯等について(その1)	認証ユニット 企画管理課	田中 勝
発表7	新基幹システムBaitalに関する開発経緯等について(その2)	認証ユニット ISO 審査本部 MS 認証課	村上哲也
発表8	第二期施設整備計画(新防耐火棟)の概要	総合試験ユニット 中央試験所 防耐火グループ	高橋慶太
発表9	(提案研究)コンクリートの爆裂試験の検討	総合試験ユニット 中央試験所 防耐火グループ	大瀧友多

※発表9は、3・4月号の技術レポートで掲載いたします。



聴講の様子



発表の様子

## JIS認証制度セミナー2021(ウェビナー)を開催

[認証ユニット 製品認証本部]

認証ユニット 製品認証本部では、JIS 認証制度セミナー2021を2021年10月18日から11月30日まで期間限定で開催しました。本セミナーは、新型コロナウイルス感染拡大に伴い、昨年に続きオンラインでの配信で行いました。セミナーでは、JIS 認証取得事業者様への情報提供を兼ねて、JIS制度に関する最新の情報や審査に関する注意点などについて動画で説明を行いました。

セミナー期間中は特設ページへ多数のアクセスがあり、本セミナーへの反響が伺えました。

今後も従来のセミナーのほかオンラインでの配信など、事業者様からのご要望に沿えるよう、さまざまな検討を行ってまいります。

ご要望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。

### 主なセミナー内容

第1部	1. 2020年度認証審査の総括
	2. JIS改正情報
	3. 指摘事項及び是正報告について
第2部	4. 品質管理責任者の職務について
	5. 維持審査の手順及び変更申請について
	6. その他

### 【お問い合わせ先】

認証ユニット 製品認証本部 JIS 認証課

TEL : 03-3808-1124

FAX : 03-3808-1128

# フレッシュコンクリート試験 解説動画販売開始! (普通・高流動)

社員教育や  
学校教育に  
活用頂けます

### 【解説動画内容】

- ・ 試料採取
- ・ スランプ・スランプフロー
- ・ 空気量
- ・ 供試体作製 など

ダイジェスト版を  
無料公開中!



### お申込みはこちら

建材試験センター 動画販売

🔍 検索

### 【お問い合わせ先】

経営企画部 経営戦略課  
TEL : 03-3527-2131

# REGISTRATION

## ISO 9001 認証登録

ISO 審査本部では、以下の組織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2317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
RQ2317	2021/11/22	ISO 9001:2015 (JIS Q 9001:2015)	2024/11/21	祥正建設株式会社	大阪府豊中市北条町 4 丁目 11-1	土木構造物の施工

## ISO 14001 認証登録

ISO 審査本部では、以下の組織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735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
RE0734	2021/11/22	ISO 14001:2015 (JIS Q 14001:2015)	2024/11/21	祥正建設株式会社	大阪府豊中市北条町 4 丁目 11-1	土木構造物の施工
RE0735	2021/11/22	ISO 14001:2015 (JIS Q 14001:2015)	2024/11/21	株式会社佐藤建設	宮城県岩沼市下野郷字出雲屋敷 80	建築物の施工 土木構造物の施工

## 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
TCCN21064	2021/10/1	JIS H 8601	アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化皮膜	蘇州銘徳アルミニウム有限公司	中国江蘇省蘇州市相城区黄埭鎮太東路 2779 号
TC0221003	2021/11/1	JIS A 5308	レディーミクストコンクリート	富岡生コン株式会社	福島県双葉郡富岡町大字上手岡字茂手木 41 番地 1
TC0321004	2021/11/1	JIS G 3350	一般構造用軽量形鋼	東亜工業株式会社 新田工場	群馬県太田市新田下田中町 373 番地 1
TC0321005	2021/11/1	JIS A 6919	内装上塗り用既調合しっくい	日本プラスター株式会社	栃木県佐野市多田町 188-2
TC0621002	2021/11/1	JIS A 5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品	株式会社ファノス 光第 2 工場	山口県光市大字東荷字平成 2288 番 12
TCCN21065	2021/11/1	JIS H 4100	アルミニウム及びアルミニウム合金の押出型材	蘇州銘徳アルミニウム有限公司	中国江蘇省蘇州市相城区黄埭鎮太東路 2779 号
TCCN21066	2021/11/1	JIS R 3206	強化ガラス	驪住通世泰建材 (大連) 有限公司	中国大連経済技術開発区東北大街 25 号

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 —

新年あけましておめでとうございます。2020年度に編集委員長に就任して2年目となりました。就任直前から世間はコロナ禍となり、これまでとは一変した生活を強いられるなか、本誌を発行できていることは、ひとえに編集委員をはじめとした、関係各位のご厚意・ご尽力のおかげであり、厚く感謝申し上げます。

旧年は1年遅れのオリンピックが開催され、頭の片隅にはコロナの影響でこの先どうなるのかといった不安をもちつつも、メダルラッシュに歓喜できたことは幸いでした。無観客の会場で頑張っていた選手たちにはただただ頭が下がる思いです。夏を過ぎてからは、感染者数も激減して私の大学にも学生がある程度戻ってきており、少しずつではありますが直接人と触れる機会も増えてきています。最近はオンライン会議も多く、それは移動時間の省略というメリットがあるのですが、逆にそれが学内、学外と会議が多くなってしまっているという弊害も感じています。編集委員会は、いまだオンライン会議で実施しており、直接お会いしていない編集委員の方もいらっしゃいます。次こそは会議室で対面の編集委員会をと思っています。

私の研究室は実験を中心としたテーマが多く、学生も普通にコンクリート練りや強度試験などをこな

していますが、全員を集めると人数も多くなるので、研究室会議はオンラインで実施しています。ワイワイガヤガヤと実験をし、その帰りにちょっと一杯といかないことや、何よりゼミ旅行にここ2年行けていない点で、学生と教員あるいは学生同士の絆を強めることができていないのは多いに不満です。また、来年度に私のゼミに入ってくる予定の3年生に聞くと、「この2年間大学にほとんど通わない生活では、自分が明治大学生という実感が無い」と言われたことには少なからずショックを受けました。是非、来年度は研究室に毎日来てもらって、思う存分今までの鬱憤を晴らしてもらいたいところです。私自身は学内だけでなく、学外においても多くの方と懇親の機会を作り、盛大に語り合うのが希望です。

今年度の本誌では、「持続可能な発展に向けて」と銘打った特集記事によって、中央試験所の施設機整備事業を中心に、建材試験センターの取り組みを紹介しています。非常に充実した設備整備がなされ(古い施設で実験している小生からはうらやましい限り)、より一層、利用者の要望に応える試験所であることが理解できると思います。建材試験情報についても、誌面をより充実したものとするよう努めますので、忌憚ない意見をお寄せいただければ幸いです。

(小山)

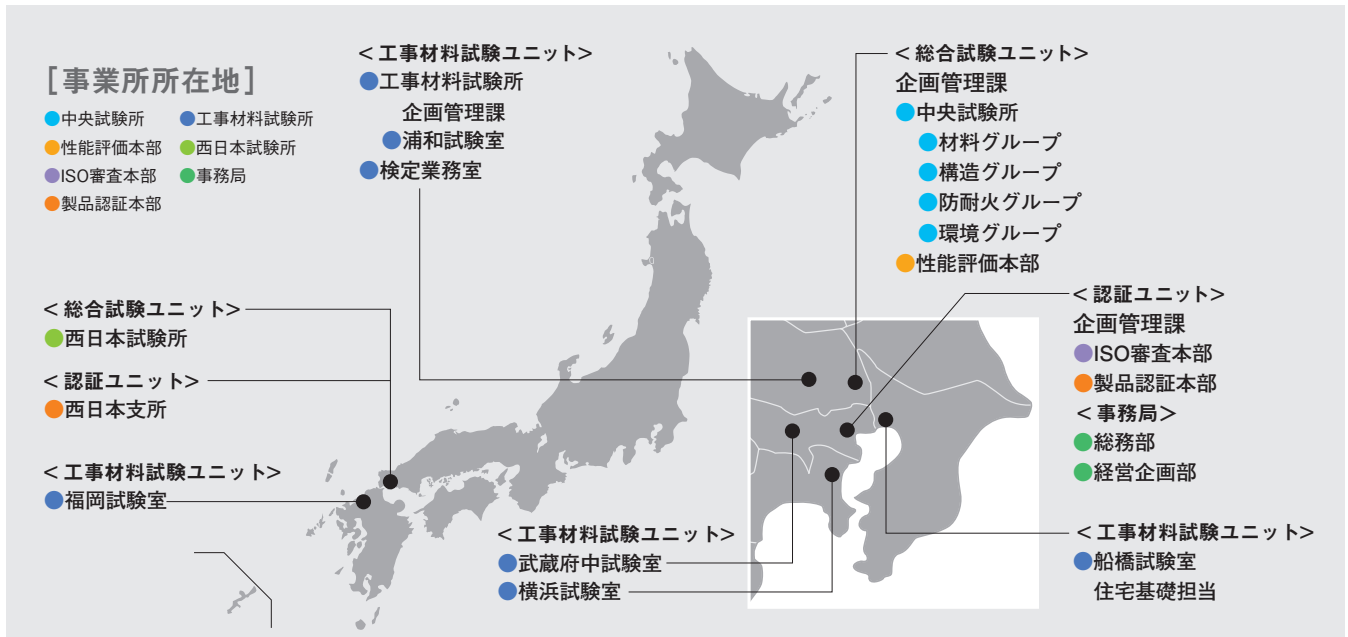
## 建材試験情報編集委員会

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) 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 1・2月号

発行所	2022年1月31日発行 (隔月発行) 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  
〒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

