

# 建材試験情報

JTCCM JOURNAL

2021

1・2

January / February

Vol.57





- 寄稿 ● 02 **コロナ禍：建築構造材料  
オンライン授業 顛末**  
 東洋大学 理工学部 建築学科 教授 香取慶一
- 11 担当者紹介
- 技術紹介 ● 12 **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**  
 総合試験ユニット 性能評価本部 性能評定課 主査 山下平祐
- 16 **試験報告**  
**JIS A 8651「パイプサポート」の圧縮強度試験**  
 総合試験ユニット 西日本試験所 試験課 主任 小森谷誠
- 18 **試験設備紹介**  
**カラーメーター**  
 総合試験ユニット 西日本試験所 試験課 主査 杉原大祐
- 20 **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**  
 認証ユニット ISO審査本部 マネジメントシステム認証課 係長 村上哲也
- 24 **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**  
 九州大学 総合理工学研究院 環境理工学部 教授 伊藤一秀
- 30 **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 調査研究課 主任 泉田裕介
- 連載 ● 36 **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の変遷」  
 東京理科大学 名誉教授 真鍋恒博
- 41 NEWS
- 42 **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  
 総合試験ユニット 中央試験所 防耐火グループ 主査 舟木理香
- 44 REGISTRATION

# コロナ禍：建築構造材料 オンライン授業 顛末

東洋大学 理工学部 建築学科 教授

香取慶一



## 1. はじめに

この記事をお読みになっている皆様は、ちょうど1年前のころは、「中国で何やら怪しげな風邪が流行っているようだ」程度にしか感じていなかったのではないのでしょうか。かく言う私も、その一人でした。まさかそのあとの1年間で、仕事も生活も価値観も根底から覆されることになろうとは……。

私は、現在の勤務先の大学(以下、本学)で、建築構造・建築材料の教育・研究を主に行う教員と位置付けられています。ご多分に漏れず、この1年間は「オンライン授業」の準備や実施に戸惑い、試行錯誤を繰り返し、そして疲れました。今回、このような記事をしたための機会に恵まれたこともあり、「突然のオンライン授業で香取がどのように考え、行動してきたのか」を「顛末」として書こうと決めました。今後、また何年かして新しい疫病が流行し、「オンライン授業」や「オンライン講演会」のようなものを再び余儀なくされるかも知れません。その時の対処の参考にさせていただければ幸いです。

本題に入る前に、前提知識としてご説明申し上げます。本学は年2学期制で、夏休み前に終わる学期を「春学期」、夏休み終了後に始まる学期を「秋学期」と通称します。私は、2020年度春学期(以下、春学期)で以下の学部向けの授業科目を担当しております。

- 「建築材料1」(コンクリート・金属・木材といった構造材料を扱う科目)：学部2年生主対象。毎週金曜日 1時限目(9時開始)
- 「建築の形態とちから1」(いわゆる、静定構造力学。静定構造における支点反力や応力図、静定トラスなどを扱う科目)：学部1年生主対象。毎週金曜日 2時限目(10時40分開始)
- 「構造材料実験」(建築材料および建築構造に関する実験科目)：学部3年生主対象 毎週金曜日 4時限目と5時限目(14時50分から18時まで)

このうち、「構造材料実験」は、後記する2020年4月17日付けの本学からの告知があった時点で実施不可能と判断し、春学期は休講としました。よって、この記事では「建

築の形態とちから1」と「建築材料1」での顛末について述べたいと思います。

さて、一般的に、大学の1学期における授業回数は15回となっています。しかし、(結果として延期になった)東京オリンピック・パラリンピック大会との関係もあり、本学では一昨年2019年の段階で「オリンピック開会式前に春学期授業を終わらせる。すなわち、2020年度春学期は授業回を12回とし、不足する3回分はレポート課題などに振り替える」という方針がすでに決まっていました。同様の方針だった大学は、本学以外にも多かったはずですが。

## 2. 2020年2月：嵐の前の静けさ?

改めて自分の手帳を見返していますが、2020年2月3日(月曜日)に、私が所属する学科の「卒業研究最終発表会」が、予定どおり開かれました。その日の夜に、「打ち上げ」と称して私の研究室の4年生や他の研究室の女子学生などを誘って、勤務先に近い駅前の居酒屋で大騒ぎしていたことは、はっきり覚えています。もちろん、全員マスクなどしていませんでした。ところが、2月10日(月曜日)にあった学部の入学試験の監督の時に、「マスクの着用が望ましい」という連絡が来ました。ここから一気に雲行きが怪しくなります。この日以降、学内の会議が「対面とオンライン併用」ということになったり、私が担当していた当時の学部3年生の就職活動に関連する企業の採用担当者との打ち合わせが大学からの指示で中止になったり、定年退職をする先生方の退職記念講演会がことごとく中止になったりと、コロナ禍をはっきり認識するようになりました。市中でマスクやトイレトペーパーの買い占めが起き始めたのも、2月の中旬のこのころだったでしょうか。

## 3. 運命の2月27日：授業運用スケジュールの大混乱の始まり

あの日は、いつもと同じように大学に朝出勤し、近々始まるはずだった企業との共同研究のための実験の下準備をして、19時少し前に退勤したでしょうか。家について、NHKの21時のニュースを見ましたが、とっさにはそのニュースの意味するところが理解できずにいました。そう、

当時の安倍晋三首相が政府の「第15回新型コロナウイルス感染症対策本部」で突如全国の学校に休校を要請した「運命の2月27日」の出来事です。翌朝には、本学の同僚の教員や事務関係の職員からのmailが飛び交うようになりました。これをもって、本学でも春学期のスケジュールに大混乱が起き始めます。私の記憶では、以下の3つが大きな節目でした。

- 1) 2020年3月13日：大学側から、「当初予定の4月上旬の春学期開始を4月20日からに延期する。」との告知がある。
- 2) 2020年4月3日：大学側から、「春学期開始を4月27日からに延期する。授業回数は12回のままとし、4月中の授業はオンライン授業での運用とする。大型連休明けの5月11日から対面授業形式での授業を開始する。」との告知がある。
- 3) 2020年4月17日：大学側から、「4月中の春学期開始を断念する。5月11日から開始とし、全授業回をオンライン授業での運用とする。授業回数は12回のままとする。」との告知がある。

3月13日の告知とあわせて、「他大学では早々にオンライン授業の実施を決めたところがある。なので、本学でもオンライン授業があり得るものとして心の準備だけはしておくように」という内々の情報が回ってきました。その時点では、「おそらく2~3回分のオンライン授業をやれば、大型連休明けには対面授業に戻るだろう」とタカをくくっていたのが、正直なところでした。後記する「建築材料1」で木材の内容をこのオンライン授業内ですべてやってしまおうと「建築の形態とちから1」は対面授業が始まるまでの間はビデオ講義としようを思い立ったのが、この時でした。よって、4月3日の告知にはさほど驚かされませんでした。

慌てたのは、4月17日の告知でした。すでにこの時点で、例年使っている対面授業用の授業資料の焼き直しではオンライン授業には対応できず、オンライン授業専用の資料を一から作り直さなくてはならないことに気づかされていたので、「春学期中はこれに忙殺されるのか」と思い、まさしく茫然自失といったところでしょうか。ただ、決まってしまったことは仕方ありません。大学から給料をいただいている身なので、方針には従わざるを得ません。まさにこの日から、私の苦悩とオンライン授業に向けての悪戦苦闘が始まることとなります。

#### 4.「オンライン授業」の手法について考える

オンライン授業の実際の手法といっても、各種あります。オンライン授業実施に当たって、本学の教務関係セクションから具体的な手法の説明がありました。その内容は「大学として法人一括契約しているオンライン会議システム（ZOOMやCisco Webex Meetingsなどの類）の使用を

推奨する」といったものでした。オンライン会議システムを使って授業をライブ配信する、というものです。オンライン会議システムなら配信を受け取る学生側から教員に対してその場で質問もできるので“授業の双方向性”も確保できる、授業が本来設定されている曜日・時間帯の90分間に学生を授業に参加させる（拘束する）ことができるので“授業の質”の確保も可能、という本学の教務関係セクションの判断もあったのでしょうか。

ただ、4月上旬の時点で、先行する民間企業各社の在宅勤務におけるオンライン会議でのトラブル（画像や音声がか細くなる、通信費用が相当額かかる、共働きでオンライン会議の時間が夫婦で重なり使えない、など）はネット上などでもすでに知られており、私はこのオンライン会議システムの利用に強い疑問を感じていました。学生もネット接続などに手間取るだろうし、150人を超える大学授業にこの手のオンライン会議システムを対応できているのかどうか甚だ疑わしい、第一私自身がこの手のオンライン会議システムを使ったことがない、（後付けの理由になりますが）自宅で兄弟姉妹が学校の授業でオンライン会議システムを使うとなった場合に対応できるのか（自宅にパソコンが1台しかない場合どうするのか）……。

そこで、私のオンライン授業実施の一貫した方針として、「オンライン会議システムを使わない」ということになりました。では、どうするか。思い付いたのが、ライブ形式ではなくオンデマンド形式、すなわち「いつでも見られるオンライン授業」にしようということでした。具体的には、「PowerPointで作った授業資料を配布する」方法と、「学習塾や予備校などで行われているビデオ講義形式とする」方法の2つをやってみよう、と考えました。「PowerPoint資料配布」は、文字通り授業用の資料をPowerPointで作成し、それを大学の授業支援システムを使って学生にネット配信し、自宅のパソコン上で“パラパラ漫画”のごとく見てもらう、という方法です。一部の国際会議ではすでに導入されている方法の真似になるのですが、学生に配布する資料のデータ容量は圧倒的に少なくなりますから、学生の負担は最小になります。ただし、「パソコン画面に映し出される資料をただ眺めるだけ」ということになりがちで、この点の改善策は何か考えなくてはなりません。

一方、「ビデオ講義」ですが、これは私が教室で一人で講義をしている様子をビデオカメラで撮影し（写真1）、その画像をYouTubeにアップロードする、というものです。YouTubeでの動画のアドレスを、授業支援システムを使って学生に告知し、学生はYouTubeでビデオ講義を視聴する、ということになります。今の大学生は当然ながら日常的にYouTubeには親しんでいますし、ビデオ講義自体は高校生対象の学習塾や予備校ですでにかなりの使用実績があります。この方法であれば「好きな時間に視聴できる」というオンデマンド形式での授業運用にも最適です。一

方、YouTubeを視聴する際のデータ容量は思いのほか大きく、定額制のインターネット接続契約をしていない学生にとっては“財布に響いてくる”方法といえます。

これらの長所短所を踏まえて、私は以下の3つの方法でオンライン授業を運用することを決めました。

- PowerPointで作った授業資料を配布する。音声などは付けない。
- PowerPointで作った授業資料を配布する。あわせて、その資料について香取が内容を読み上げたり補足的な説明を加えたりする音声ファイル（mp3ファイル形式）を別に作成し、PowerPoint資料と同時に学生に配布する。学生は、音声ファイルで香取の説明を聞きながら、PowerPoint資料を見るように想定される。
- YouTubeを使ったビデオ講義を行う。

なお、PowerPoint資料ですが、データ容量を可能な限り小さくしたかったため、いわゆるアニメーションの設定は一切せず、最終的にはPDFファイル形式に変換して配布しました。また、春学期と同時期に非常勤講師を担当した他大学から「配布するPDFファイルは印刷不可能な形で学生には配布してほしい」（すなわち、学生が必ずノートに内容を転写することをさせることで、より教育効果を向上させるという意図もある）という指示を受けていたため、本学での配布資料も同様に印刷不可能の設定としました。

ただ、上記の長所短所も、オンライン授業などしたことのない香取の独善に過ぎないという危険もあります。資料作りに並行して、インターネットやテレビ番組から「授業の作り手が認識すべき、オンライン授業のコツや注意点」の抽出を図りました。後記する静岡大学の知見も、この段階で入手できたものです。



写真1 ビデオ講義の録画風景

## 5.実際の運用

### 5.1「建築の形態とちから1」：ビデオ講義

#### (1) オンライン授業で計算式の展開をどう伝えるか

構造力学は、多分に数学的要素が強いことは、皆さんもご承知のことと思います。ここ数年、この科目の成績が芳しくない学生に対して秋学期になってから個人的に話を聞いてみると、「授業を1回でも休むと、授業内で出てくる

“式の流れ”が理解できなくなる」「先生が板書した式の展開を詳しく書いてくれないと、そこから先の理解が難しい」という意見を少なからずもらっています。そのこともあり、「オンライン授業で、式の展開が不明確になりがちな資料（言い換えれば、資料の作り手として手を抜きたくくなるような資料）、すなわちPowerPointで作った資料」は、構造力学が初学となる学部1年生には全く適さないと判断しました。そこで、前記のとおり3月13日の告知を受けて、「この科目についてはオンライン授業をビデオ講義形式で運用しよう」と思い立った次第です。

#### (2) 家庭用ビデオカメラでの30分録画

さて、そうはいつでも、大学の推奨するオンライン授業とは違う方式をあえて使うわけですから、大学側からのサポートは一切得られません。機材の貸与などの措置も、ビデオ録画時のアドバイスなども、全くありません。文字通り“手探りの状態”から始めることになりました。すなわち、自宅から家庭用ビデオカメラを持ち出し、大学の会議室のホワイトボードを使ってカメラを前にして自分一人で淡々と講義を行い、それを録画するという形式でビデオ講義を行いました。自宅にあったビデオカメラは、我が息子の小学校の運動会を撮影するために約10年前に買ったDVD-RAM式のカメラで、100万画素で画面サイズは4:3、1回の録画が最大で30分までで録画データが独特のファイル形式という旧式のものであり、いざ録画してみると室内の蛍光灯を全点灯させても画面が暗く、装着されていたビデオライトも光量不足、さらにビデオ本体内蔵のマイクで拾える音声も小さいという、まさに「これで本当にできるのか？」の状態での撮影でした。90分の授業を成立させるには、単純計算で授業1回当たり3回のビデオ撮影が必要となりますが、「30分授業を1回録画してその画像データをパソコン上でmp4データ形式に変換し、その後にYouTube上にアップロードする」のに都合2時間ほどかかりました。これを1日当たり3回繰り返すわけですから、毎週月曜日は事前準備を含めて終日この作業にかかり切りました。

授業の録画の際、原稿のようなものは一切作りませんでした。例年、この科目では、「指定した教科書とチョークだけを手に、頭の中でその日の授業内容を組み立て、学生の反応を見て即座に授業内容や教え方を組み直す」という教え方をしています。この方法ならば、教える私の方も相当の緊張感を持っていないと対応できなくなりますし（それが一種の快感にもなるのですが）、授業を受ける学生も授業に集中してくれているという経験もあるからです。今回のビデオ講義もその方法を踏襲しました。校内内の会議室で、教科書とホワイトボード用マーカーを持ち、教員がただ一人でビデオカメラに向かいながら授業をしている。しかも、時折カメラに向かって冗談を飛ばしたり一人で笑い顔をしたり・・・会議室の外を通る“事情を知らない”人

からしてみれば、「香取は何をやっているのか。あいつはついに気でも違ったのか。」と異様に感じたことでしょう。実際に、校内巡回の守衛さんが撮影中の私をドアのガラス越しに怪訝な顔で覗いていたことも、ありました。

### (3) カメラを止めるな！一発撮り

ところで、「1回の授業にそんな時間をかけるとは、何をそんな非効率なことをやっているんだ」とお思いの読者の方もいらっしゃるでしょう。ただ、「授業1回を長時間録画とはせず、細切れの複数回ビデオで構成するのが良い」というのは、この手の遠隔教育法の研究や実践に関して一日の長がある、静岡大学オンライン授業推進室の知見でも確認されています。実際に視聴した学生からも、「細切れビデオの方が見て集中力が途切れず、適切な時間配分だった」という好評の方が多く、その意味では「旧式のビデオカメラで難渋した」ことが逆に幸いだったと言えるでしょうか。「細切れ複数回ビデオで良い」のとあわせて、「一度ビデオ録画を始めたら、途中で言葉に詰まろうが板書で間違えようが教科書を手から落とそうが、録画を止めない。間違ったことをしゃべったら、そのあとに訂正すれば良いのであって、撮り直しなどしなくて良い。大学教員はアナウンサーや役者ではないのだから、ビデオ講義で失敗するのが当たり前なのであり、何ら気にすることは無い。」という静岡大学の知見も、私の気を楽にさせてくれました。スイッチオンであとは一発撮り、まさしく、「カメラを止めるな！」を地で行くような録画でした。

### (4) 4K対応最新ビデオカメラ入手！

どちらかという、私が心配していたのは、「DVD-RAMが使えなくなってビデオ講義ができなくなったらどうしようか」という点でした。ビデオカメラ用DVD-RAMは実はすでに製造中止で新品が入手できず、1枚だけ持っていたDVD-RAMは何度も使い回した中古品で、実際に5月の末に一度だけ録画不調を起こしたこともありました。しかし、渡りに舟とはまさにこのことなのか、はたまた私の日ごろの行いが相当に良かったからなのか、録画に悪戦苦闘していた私の姿を見てくれた大学職員の方が「最新のMicro SDカード式ビデオカメラを実験用の校費で買って良い」と大学上層部に掛け合ってください、新しいビデオカメラを買うことができました。S社の最新型ハンディカム！SDカード対応!! さらに4K対応ですよ!!!

これにより、6月第1週からはデータ変換せずに直接mp4データで録画できるようになり、作業時間は1回の授業で事前準備を含めて合計3時間ほどとほぼ半減しました。なにより、録画画質が大幅に向上し、板書内容は細部までははっきり見えるようになり、あわせて画面サイズが16:9になったため、録画に使えるホワイトボードの範囲が大幅に広がりました。さらに外付けのピンマイクの購入も許可していただいたため、音声も極めて明瞭に録音されるようになりました。学生からは、「Yシャツにマイクが擦れる音

まで拾ってしまい、耳障りなこともあった」とまで言われるくらいでした。いずれにせよ、これらの点の改善は、学生からもすこぶる好評で、大学職員の方のご配慮にただただ感謝するしかありません。

### (5) YouTubeにUPする

さて、録画した授業をYouTubeにアップロードするわけですが、お恥ずかしながら私こと今までYouTubeを視聴することはあっても、自分の作った動画をアップロードしたことはただの一度もありませんでした。実際やってみると、Googleのアカウントさえあればあとは画面に出てくる案内にしたがって情報を入力していけばそれで良いのですが(案外簡単なことに驚きました)、それでもYouTubeのシステム側で画質変換をするためにアップロード後すぐに視聴できるわけではない点や、“限定視聴”なる方法設定(視聴できるURLを視聴してほしい人に個別に告知する方法。検索エンジンなどでキーワード検索してもURLは出てこない。)で最低限のセキュリティの確保ができる点、視聴した動画に対するコメントを受け付けたり受け付けなかったりが設定できる点などを初めて知りました。ちなみに、動画の“コメント”は一切受け付けないように設定しました。おそらく、「こんな稚拙な授業動画なら授業料を返せ!!!」という書き込みをされるのが必至、と考えたからです。「動画公開期間」の設定もできますが、前記したとおり、オンデマンド型にして学生の負担を極力減らしたいと考えたため、期限設定はしませんでした。ということは、今でも見ることができますが、アドレスの公開はなにとぞご容赦ください。ビデオ講義は、とても皆様のご批評に耐えられるものではありませんから。

このようにして、YouTubeにアップロードして視聴用URLが確定すると、授業支援システムを使って毎週金曜日の午前10時40分に、私から学生にURLを伝えます。学生はそのURLからビデオ講義を視聴する、ということになるわけです。

### (6) 学生の反応は

授業の双方向性はどうするのか(要は、学生からの質問はどのように対応するのか)についてですが、授業支援システム内に「掲示板」機能があるので、学生にはそこに質問を書き込んでもらい、適宜私がそれに対して回答をする、という方法で対応しました。また、この科目では、例年の授業で「復習テスト」という小テストをほぼ毎回行い、それを採点しコメントを付けて返却することをしていました。今年は、授業支援システムを使って小テストの問題だけを配布し、学生はビデオ講義の視聴後に解答してもらい後刻に公開する正解解説を見て自己採点する、という方法にとどめました。学生の“生の解答”“自筆・肉筆の解答”が見られなかったのは、一点の心残りです。

最近では、どの大学でも、学生による授業評価アンケートなるものを実施していると思います。本学でもやっています。

表1 建築の形態とちから1の内容に対する授業評価アンケートの回答(一例)

・分からないところや理解しにくい場面は巻き戻しできるため、ビデオ講義は自分に合っていた。
・ホワイトボードを使って丁寧に分かりやすく教えてもらった。
・ホワイトボードに書く際に、色を使ってわかりやすく解説したり、間違いやすいところやポイントを繰り返して話したりしていたので、とても理解のしやすい授業だと感じた。
・動画配信による講義であったため、好きな時間に見られる点。聞き逃したりしたときに、すぐに動画を巻き戻して見られる点。この二点のおかげで、勉強効率、時間効率共に高かった。
・式の展開が完全に追跡でき、内容の理解が進んだ。これは動画ならではの点だと思う。
・リアルタイムに質問ができない点は、改善してほしい。
・学生のことを考えてくれている先生の頑張りは理解できるが、やはり対面授業の方が良い。

す。例年ならば、学生が授業を数字で評価するのですが、今年オンライン授業ということもあり、「意見の記述」形式で行われました。本学の高等教育推進センターが実施した「授業評価アンケート結果」を引用することで、学生がこの科目でのビデオ講義によるオンライン授業に対してどう感じたのかを、表1にご紹介します。圧倒的に好評だったことは、大学で初めて学ぶ建築専門教育の授業だったという点を差し引いても、学生が真に感じたことと受け取って良いのでしょう。

## 5.2 建築材料1：3種類の方法的併用

さて、「建築材料1」のオンライン授業についてです。「建築材料1」は、前記のとおり「建築における三大構造材料を扱う授業科目」の位置付けです。私はもともと「鉄筋コンクリート屋」ということもあり、例年は「コンクリート」の内容から始めています。その後に「木材」「金属」と内容を続けています。ただ、例年の課題として「いざ授業を始めてみると、コンクリートに割く時間数が多くなりがち」があります。私もコンクリートを飯の種にしている教育研究者の端くれとして、どうしてもコンクリートに対しては「あれも話したい、これも説明したい」と思うことは当然で、全15回の授業回うち気が付いてみるとコンクリートだけで7回ほど回数を割くこともしばしばです。このしわ寄せがどこに及ぶかというと、木材の内容に行ってしまう。私の属する学科の一つの(受験生向けの)ウリを「木造建築を総合的に学べる」としている以上、木材に割く時間数を一定程度確保しなくてはなりません。このことに対してどう対応するか、しばらく頭を悩ませました。

4月の中旬になると、大学内の他の教員からオンライン授業の準備についてのいろいろな話が伝わってくるようになりました。オンライン会議システムへの不安を抱く教員は私が思った以上に多く、またオンライン授業に向けての

資料準備にことのほか手間取っている教員からは、「既存の授業資料を手軽に転用できるPowerPoint資料で当座を乗り切り、ある程度落ち着いてから次策を考える」というような話も聞かれました。そこで、建築材料1では、内容がほぼ三分割されることもあって前記した「香取の考える3つの形式のオンライン授業形式を、内容ごとに分けて併用しよう」と考えました。すなわち、以下の割り振りとなりました。

- 木材：PowerPoint資料のみ配布。木材のPowerPoint資料を、授業支援システムを使って第1回目授業の時にすべて配布する。
- コンクリート：PowerPoint資料+mp3音声ファイル。全6回で、毎週金曜日の午前9時に授業支援システムを使って配布する。
- 金属：YouTubeを使ったビデオ講義。全5回で、毎週金曜日の午前9時に授業支援システムを使ってYouTube視聴用URLを告知する。

mp3音声ファイルですが、パソコンに接続できるマイクを当時持っておらず、また3月下旬の時点でパソコン用マイクやヘッドセットの家電量販店での品切れ状態が顕在化しており、やむなく手持ちのICレコーダを使って音声を録音しました。ヘッドセットをようやく購入できたのは7月に入ってからになり、春学期のオンライン授業には間に合いませんでした。

### (1)「木材」：PowerPoint資料のみ配布

木材用のPowerPoint資料の一例を、表2および写真2に示します。例年の木材の授業では、特に集成材や合板、CLTといった新しい木質材料については実物を学生に示し、それぞれの持つ特徴などを直接実見してもらっていたのですが、今回はそれができませんでした。ちなみに、木材の内容のPowerPoint資料の作成には、約2週間かかりました。

2020年5月1日朝9時に、PDFファイルで合計5個、データ容量が合計で3.11MBのPDFファイルを学生に配信しました。1回の授業回で木材に関するPowerPoint資料が一斉に送られてくるのですから、学生側からするとたまったものではなかったのかも知れません。しかし、「本来15回の授業回で行う内容を12回に収めろ」という、大学側からある意味ムチャぶりに対応しようとするならば、やはりどこかにひずみが生じてしまいます。誠に申し訳ないのですが、「木材」の授業内容にそのひずみをすべて受け持ってもらうことにしました。

学生が「木材」でのオンライン授業に対してどう感じたのかを、授業評価アンケートの結果を引用することで表3にご紹介します。他学科所属ながらこの科目を受講してくれたある学生の回答では、「私が受講した授業のほとんどが、『木材』と同じくネット上に無音声で静止画的な資料を挙げているだけだった」と記入してくれていましたが、

表2 木材の授業内容

資料番号	内容	PDFでのページ数	PDFデータ容量
その1	授業のガイダンス、成績評価方法	9ページ	164KB
その2(1)	植物としての木材の分類、木材の特徴(長所・短所)	14ページ	703KB
その2(2)	建築材料としての木材の分類、製材とは、製材の強度異方性、製材の狂い、製材の欠点(節や入り皮といった意味での欠点)、製材の強度	20ページ	834KB
その2(3)	木質材料、集成材、合板	12ページ	574KB
その2(4)	木材の熱挙動(火災時を中心として)、蟻害(虫害)、腐朽、含水率と乾燥	17ページ	843KB

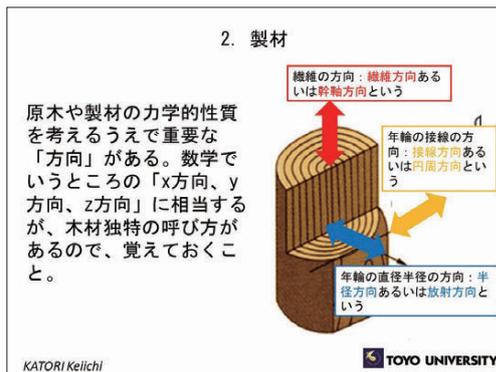


表3 木材の内容に対する授業評価アンケートの回答(一例)

・PowerPointの資料をただノートに写すだけに終始してしまい、授業を受けた気にならない。
・これでは、写経と何も変わらない。大学の授業ではない。私は通信制学科に通っているのではない。
・配布された資料の分量が多すぎて、ノートに写すのが(時間的に)間に合わない。
・好きな時に資料を見られるので、ありがたい。
・データ量が少なく感謝している。学生の置かれたネット環境の違いに配慮してくれて、ありがたい。



写真2 木材用資料の一例

本学に限らず他大学のオンライン授業でも、この「木材」と同じような「無音声で静止画的な資料をネット上に挙げて、学生に自習を促す」という形式が主流だったと想像されます。よくよく考えてみれば、学生の反応は当たり前のことで、「無音声で静止画的な資料はオンライン授業には不適」と強く認識しました。

## (2)「コンクリート」: PowerPoint資料と説明用音声の配布

木材の時とは違い、毎週資料が公開されるので、学生にとってはノートに書き写す時間は少なくなります。さらに、「おそらく学生も、音声を聞くことでより深い理解ができるだろう」という読みを、私は事前にしていました。コンクリート用のPowerPoint資料の詳細を表4および写真3に示します。例年の授業で扱う内容は、ほぼ網羅できたものと考えています。前記のとおり、毎週月曜日に「建築の形態とちから1」のビデオ講義録画をしていたため、

大型連休入り直前から毎週火曜日に「コンクリート」のPowerPoint資料と音声ファイルの作成をしていました。両作業をあわせて1回あたり3時間から4時間はかかっていたでしょう。

表5に、学生からももらった「授業評価アンケート」の回答の一例を示します。思い返してみると、40年前に私が高校生だったころ、アマチュア無線の資格を取るべくモールス信号の通信教育を受けていましたが、「テキストを見ながらカセットテープから流れるモールス信号を聴く」という勉強法でした。PowerPoint+音声の形式は、それと何ら変わっていないということに、あとになって気が付きました。「音声のちから」というべきか、人間の発する言語が教育にもたらす威力は絶大である、ということなのでしょう。今後もし再度オンライン授業に携わる機会があったならば、必ず音声付きの手法を採用しようと、心に決めました。

## (3)「金属」: ビデオ講義

6月19日の第8回授業回から、鋼鉄を中心とした金属を扱う授業となりました。このころになると、「建築の形態とちから1」でのビデオ講義も順調に進み、また前記したとおり新しいビデオカメラによる録画も始まり、やっている私も楽しく、いや快感すら覚えるようになりました。マイクを身に着けると歌を歌いたくなくなる衝動にも駆られました。古いビデオカメラを使っていたときと同じく、授業は1ビデオが30分以内に収まるようにしました。しかしながら、動画のmp4データ容量は飛躍的に増え、

表4 コンクリートの授業内容

授業日	内容	PDFでのページ数	PDFデータ容量	mp3音声データ容量
2020/5/8	コンクリートとは、ポルトランドセメント	14ページ	5.37MB	4.44MB
2020/5/15	ポルトランドセメントの詳細、セメントコンクリートの固化(硬化)の原理、固化(硬化)によって現れる諸性質	20ページ	1.24MB	10.8MB
2020/5/22	骨材を混入する意味、骨材の区分、骨材に求められる条件	18ページ	952KB	10.2MB
2020/5/29	コンクリートの練混ぜに使う水、混和剤・混和材、コンクリートの調配合の実際	19ページ	1.15MB	13.72MB
2020/6/5	水セメント比、コンクリートの品質検査、固化(硬化)したコンクリートの力学的性質	26ページ	802KB	11.33MB
2020/6/12	コンクリートの耐火性、コンクリートの耐久性、高強度コンクリート	15ページ	878KB	11.68MB

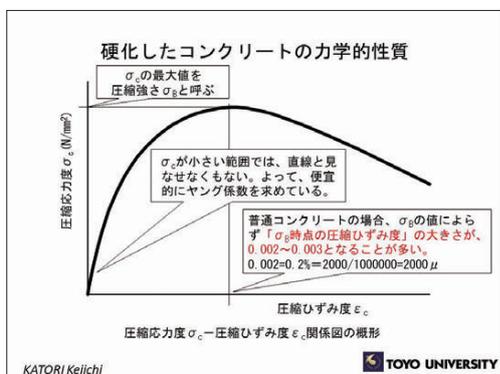


写真3 コンクリート用資料の一例

合計で3GBを超えることもありました。古いビデオカメラで録画していた「建築の形態とちから1」の前半の授業回です。すでに学生から、「画質を上げてもらえないか」という要望を多く受けていたこともあり、必要以上の画質設定をビデオカメラにしてしまったようです。ただ、前記したとおりYouTubeにアップロードした時点で画質が下がりデータ量は減りますから、「データ容量の増大」という点で学生からクレームが来たことは全くありませんでした。

録画の作業時間は「建築の形態とちから1」と同じで、1回の授業回で事前準備を含めて合計3時間ほどで済んでいます。

金属用のビデオ講義資料の詳細を表6および写真4に示します。前記したとおり、学生はYouTubeなどの動画投

表5 コンクリートの内容に対する授業評価アンケートの回答(一例)

・PowerPoint資料だけの時とは、格段に理解が進んだ。
・YouTubeによるビデオ講義とほぼ同等の授業の質だったと思う。
・YouTubeによるビデオ講義よりも、PowerPoint+音声の形式の方が自分の好みに合っている。
・先生の声が聞かれるのが、とても良かったです。先生の話し方が好きです。(香取注：女子学生2名からこのような好評をもらいました。うれしいです。笑)
・YouTubeビデオ講義が良すぎて、PowerPoint+音声の形式でも物足りなく感じた。
・音声を聞きながら資料をノートに書き写す時、いったん音声を止めなくてはならず、作業が煩わしかった。

稿サイトに日常的に慣れ親しんでいます。一説には、日常生活でテレビ番組はほとんど見ずに、その代わりに動画サイトの閲覧から生活情報なりニュースなりを得ているのが、最近の学生でも少なからずいるようです<sup>2)</sup>。一部の学生は、高校生の時にすでに前記のようにビデオ講義を経験しています。以上のことから、「悪評など来るはずがない」と予想していましたが、実はごく少数ながら改善点というか要望がありました(表7)。「動画以外に補足資料をPDF資料として追加配布してほしい」というものでした。学生の気持ちは十分に理解できます。しかし、当時は時間的余裕が全くなく、追加的な補足資料には思いも致さなかったというのが、正直なところ。時間的にやや余裕ができ、やり方も慣れてきた今の時点なら、どう対応するか・・・おそらく補足資料は作らないでしょう。ビデオ講義の録画だけで気持ちの面で満足してしまっているからだと思えます。

感心したのは、中国からの留学生による以下の回答でした。

- YouTubeなら、先生の話す日本語を中国語に翻訳してパソコン画面上に文字表示できる。これで、日本語の勉強にもなる。

表6 金属の授業内容

授業日	内容	動画本数	mp4 データ容量
2020/6/19	ビデオ講義形式を始めるにあたって、鋼鉄の概要、鋼鉄の長短所、鋼鉄の製造法、鋼鉄の炭素含有率と鋼材の用途	3本	3.24GB
2020/6/26	鋼鉄の力学的性質、日本産業規格(JIS)における鋼鉄の表記方法	3本	3.18GB
2020/7/3	鋼鉄の高温下および低温下の力学的性質および疲労、鋼鉄のうちステンレス	2本	2.37GB
2020/7/10	鋼鉄以外の金属の力学的性質、明確な降伏点を示さない金属の降伏強さの求め方	2本	2.10GB
2020/7/17	今までの授業の補足	1本	1.01GB

一方、YouTubeはGoogle社のサービスであるため、コロナ禍直前に母国の中国に一時帰国したまま日本に戻ってこられない学生からは、次のような批判も受けました。

●中国では、本学の授業支援システム経由の情報なら閲覧できるが、Google社のサービスが遮断されているため、YouTubeが見られない<sup>注1)、注2)</sup>。

一部、対面授業を渴望する学生の「悲鳴」にも似た意見を見るにつけ、「ビデオ講義をやって良かった」という考えを、さらに強くした次第です。

## 6.成績評価のための試験

オンラインで授業を行う以上は、成績評価のための試験もオンラインでしなくてはなりません。私が問題視したのは「数式の理解が必要な内容を、どのような方法で確認するか」と「授業中に描いた絵図がどこまで理解できているかをどのように確認するか」です。例えば、木材ならば「含水率の計算」の時の分母は「木材の絶乾時重量」なのか「含水時重量」なのか、鋼材の $\sigma - \epsilon$ 関係を正確に理解できているかといったような点でしょうか。そこで、成績評価用の試験の解答は、「択一式」と「パソコンでできる作文程度の記述式」に「数式や絵図を手書きさせて、それをデジタルカメラなどで撮影しその画像データを提出させる方法」の3種を併用する形式としました。解答の提出は、授業支援システム内の「小テスト」機能を使いました。これで無駄な時間を省略でき、手早く採点できる・・・と踏んだ私は、愚かでした。結局150人×2科目(建築材料1・建築の形態とちから1とも、150人超の学生が受講)の解答用紙をパソコン画面で確認する作業は、老眼の進んだ私には酷以外の何物でもなく、採点が始まってから極度の眼精疲労が進行し、夕方になると目が霞んでパソコンの画面がほとんど見えなくなり、とうとう我慢できずに大学近くの眼科医院に駆け込んでしまいました。この原稿をしたためている2020年11月になっても、眼科医院からもらった点眼薬が手放せずにいます。

ちなみに、学生の試験成績は例年よりも良好で、単位が取れなかった学生は例年のほぼ4分の1程度に減りました。

## 7.自画自賛：オンライン授業は成功した

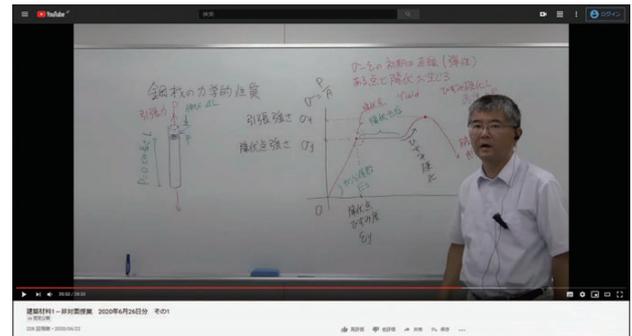


写真4 金属ビデオ講義の一例

表7 金属の内容に対する授業評価アンケートの回答(一例)

・動画配信は、対面授業にほぼ同等の内容となり、やはり一番しっくりきました。どのような先生が教えてくれるか、相手の顔などを見ながら授業を受けられる点が、一番やりやすかった。
・先生の姿とホワイトボードが一緒に見られるので、内容が読み取りやすかった。
・オンライン授業をやるにあたり、授業形式を変えるなど色々試行錯誤して下さり、とても分かりやすかった。個人的にはYouTubeが一番良かった。
・「ビデオ講義」≥「PDF+音声」>「PDFのみ」の順番で学びやすかった。
・対面授業が恋しくなった。早く対面授業を復活させてほしい。
・秋学期もオンライン授業になるならば、15回の半分でも良いから対面形式でやってほしい。学部2年生は、建築の専門教育が本格的に始まる時期だが、このままでは授業で重要な話を先生から直接聞くことなく1年が終わってしまう。
・ビデオの配信だけになり、PDF資料などが添付されなくなったため、その部分では少し分かりにくかった。動画以外に、授業内容の参考になる補足資料もあるはずで、それらについてもあわせて配布してほしい。

授業評価アンケートで「学生から授業の内容を数字で評価されることに納得がいかない」と考える教育関係者の方は、少なからずいるのではないのでしょうか。かくいう私もその一人で、私は数字による評価よりも、学生による自由記述回答にこそ考慮すべき点があると考えています。で、今回の2科目の授業評価アンケートでは、圧倒的に好評が多く寄せられました。多大な時間を割いた私の苦勞を汲ん

でくれているような回答もあり、お恥ずかしながら心にグッと来たものもあります。「私なりに考えたオンライン授業は、一応は成功したのだろう」と結論付けています。ただ、対面授業に対する学生からの強い要望も受け取ったので、秋学期に担当する科目のうち私が主要な科目と位置付けている2科目(後記します)は、是が非でも対面授業形式としたいと決心し、8月上旬に本学の教務セクションに申し出ました。

## 8.さて秋学期：対面授業は始まったが… 衝撃の結末

秋学期は、2020年9月25日から始まりました。結果から言うと、教室の三密回避ができないという理由から、「完全対面授業開始は不可能」となり、「対面で授業をしたい場合は、例えば受講学生を半分程度に抑えるよう配慮してほしい」ということになりました。どうやるのか。一例として、「学生を2分割し、ある授業回は半分の学生は登校して対面で参加、残りの学生には授業をビデオ録画した動画を配信して、学生はそれを視聴する。翌週の授業では、対面と動画視聴の学生を入れ替える」という「対面オンラインハイブリッド型授業」が考えられます。で、私は秋学期に主に以下の2科目を担当しますが、両科目ともその方法を採用しました

- 「鉄筋コンクリート構造」(文字通りの内容：学部2年生主対象。毎週月曜日 3時限目)
- 「建築材料2」(内外装材や屋根材などの非構造材料を扱う科目：学部2年生主対象。毎週月曜日 5時限目)

大学側からは、「事情があって15回の全授業回をオンラインで受けたいと申し出た場合は、それに配慮すること」という指示が来たため、前記の学生2分割法は“あくまで原則であり、事情があれば従わなくて良い”旨を学生に周知しました。実際、「身内に医療関係者がいて、家庭内クラスターを起こしたくないので、全回オンラインで受けたい」と申し出た学生がいました。そうなれば、了承せざるを得ません。“原則・・・”この言葉が、のちに衝撃の結末を招くことになります。

私の属する学科は、「専任教員が総力を挙げて建築設計製図教育に関与する」という方針を、以前から貫いています。構造材料系の教員たる私も、実は秋学期の火曜日に「建築設計製図2」という科目を他の教員と共同で受け持っており、2年生相手に意匠設計の教育指導を行っています。で、この秋学期はこの科目もオンラインでの運用となりましたが、「学生は設計エスキス案をPDFファイル化して前日の月曜日までに授業支援システム上にアップロードしておくように」ということで運用しています。

ここまで書けば、“衝撃の結末”が何なのか、お読みの皆様はお分りのことでしょう。「原則」は原則なのであって、“絶対”ではない。建築設計製図2のエスキス案作成に



写真5 秋学期の授業風景

手間取って登校する時間がないので登校せずにオンラインで授業を受けることも容認されるはずだ」と学生は考えたようで、写真5に示すように、対面授業に学生はほとんど来てくれません。かといって、今さら授業運用の方針を変えることもできません。教室に備えられたビデオカメラの前で、「教室内にさも多くの学生がいるような雰囲気を出して」授業をする・・・私は何をやっているのでしょうか。学生が見せたあの「対面授業」に対する渴望は何だったのか・・・春学期とは別の意味での「強い疲労感」を感じる秋学期の毎週月曜日は、皆様がこの記事を読むころには終わっていることと思います。

長文駄文、失礼いたしました。お読みいただき、ありがとうございます。

### 謝辞

授業評価アンケート結果の使用をご許可くださった、東洋大学高等教育推進センターの各位に感謝申し上げます。

### 参考文献

- 1) 静岡大学オンライン授業推進室：2020年度在宅授業—教員向け情報 <https://wpp.shizuoka.ac.jp/online-education/2020-nendo-zaitaku-jugyo-kyoin-muke-joho/> (2020年11月5日現在閲覧可能)
- 2) 例えば、重森万紀：テレビとネット動画 人々はどう使い分けているか ～動画利用の実態と今後～, NHK 技研 R&D, No.158, pp.14-27, 2016.8

注1) 当時、通信逼迫に対応するため、授業支援システム経由で配布できるデータファイルの容量が50MB以下に制限されており、動画mp4ファイルを授業支援システム経由で配布することは不可能でした。

注2) 中国本土でもYouTubeを視聴する裏技的なテクニックがあるので、実際本学の他の学部でのYouTubeビデオ講義を中国本土にいた学生は問題なく視聴できたそうです。

### <プロフィール>

東洋大学 理工学部 建築学科 教授  
専門分野：建築構造(鉄筋コンクリート構造)・建築材料  
最近の研究テーマ：長期応力下でのコンクリート用あと施工アンカーの構造性能の解明・コンクリートの表面粗さの定量的評価・石こうボード用あと施工アンカーの強度評価



## JIS認証を通じより良い住生活へ貢献 —私たちの仕事が生み出す静寂なひととき

認証ユニット 製品認証本部 JIS認証課  
松山航平

〒103-0012  
東京都中央区日本橋堀留町 1-10-15 JL 日本橋ビル 8F  
TEL : 03-3808-1124  
FAX : 03-3808-1128

**最近のトピック** 大学時代の住まいからその距離わずか50m。道路向かいのマンションへ引越しました。面する道路は車の往來が激しく、その音に悩まされていました。学業不振もきっとそのせいでしょう。引越先のマンションは防音合わせガラス仕様。睡眠学習がはかどります。メーカーさんの企業努力と、私たちの試験や認証がより良い暮らしに貢献していると実感する今日この頃。

**業務について** JIS 認証課では、産業標準化法に基づく登録認証機関として JIS マーク表示の認証を行っています。そのなかで私は事務局として、審査工程（行程）の管理、審査前後のサポートを行っています。審査を受審する事業者はもちろん、契約関係にある外部審査員とも、コロナ渦でも密に連絡を取り、審査が円滑に進むよう努めています。最近では、運営上やシステム上の課題の改善にも取り組んでいます。具体的には、内部審査員（審査員資格を持つ JTCCM 職員）が審査に参加しやすい環境を整備するため、他部署等と連携してシステム構築を進めています。

**最後に一言** JIS 認証審査員は、経験の有無や性別に関係なく活躍でき、社会基盤整備へ携わることができます。現在職員の方も、資格要件等が揃えば審査員として登録し、経験を積むことが可能です。興味をお持ちの方は、随時開催予定の審査員説明会・セミナーへご参加ください。

## 担当者紹介



## 『プロフェッショナル』を目指して、防火系の試験を行っています

総合試験ユニット 中央試験所 防耐火グループ  
大塚一輝

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

**最近のトピック** 最近、コロナ禍でおうち時間が増えたので、周りの人たちはどのように過ごしているのかとても気になります。友達とのオンライン飲み会でもそのような話になるのですが、私は炬燵でアイスを食べながら、43 インチの液晶に映るマツコ DX に手を振って過ごしています。

**業務について** そんな私ですが現在は防耐火グループに所属し、主に壁紙等における内装材の燃焼試験を行っています。試験に必要な資格取得もひと段落したので、今後は試験の技術や知識をより一層深めていこうと考えています。特に最近では、壁や防火設備などの防火構造・防火設備の試験も行っています。防耐火グループにはプロフェッショナルな職員が多く在籍しており、少しでも技術を盗むために悪戦苦闘しています。できるだけ多くの経験を積んで様々な場面に対応できるよう努めて参ります。

**最後に一言** 社会人になってから時が経つのは本当に早いなど感じる事が多くなり、たまには実家に帰って親孝行などをしなければと、常々思っています。防火材料系の試験、防火構造系の試験、どちらでも見かけることがあるかと思いますが、やる気だけはあるのでこれからも頑張っていきます。今後とも何卒よろしく願いいたします。

コンクリート材料の高温時特性の解明に向けた検討

# 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

## 1. はじめに

建築構造部材の耐火性については、加熱炉を用いた耐火試験による検証が広く行われている。一方、建築物全体の耐火性の検証方法としては、火災時における経時的変形挙動を構造部材の応力-ひずみ関係や部材間の変位つり合い式に基づき数値的に算出する熱応力解析が有効である。このような熱応力解析をコンクリート系建築物について行う場合、コンクリートの高温時応力-ひずみ関係の数式化が必要となる。既往の研究において、高温時応力-ひずみ関係の数式化はユーロコード<sup>1)</sup>で規定された数式に基づき行われることが多い。その際、応力-ひずみ関係を精度よく近似するためには、曲がり具合を表す特性値（以下、「形状係数」）を適切に設定することが重要となる。形状係数については、明瞭な温度依存性を有することが既往の研究において報告されているが<sup>2)</sup>、コンクリートの調合や養生条件の違いが及ぼす影響について検討した研究は見当たらない。

以上より、本研究では、水セメント比が40～65%の養生条件が異なるコンクリートについて、常温から800℃までにおける形状係数を算出し、考察を行った。

## 2. 応力-ひずみ関係の計測

本研究では、まず、コンクリート試験体の高温時応力-ひずみ関係を、定常温度圧縮実験により計測した。実験のパラメータは、試験体の水セメント比および養生条件とした。実験条件、試験体の使用材料、調合および養生方法を、表1～表3および図1に示す。試験体の寸法は、電気炉を用いて加熱する際に内部温度が均一になり、かつ直径が粗骨材の最大寸法の3倍以上となるように考慮し、直径75mm、高さ150mmとした。実験では、試験体を常温から設定温度まで1.5℃/分の速度で加熱した。そして、試験体内部温度を均一化するため、90分間の温度保持を行った後、9.8kN/分の速度で載荷を開始し、試験体が破壊

表1 実験条件

試験体			設定温度：試験体数
W/C	養生条件	記号	
65%	気乾	65A	常温：5体 100℃, 200℃, 300℃, 400℃, 500℃, 600℃, 700℃, 800℃：各1体
	絶乾	65D	
	封かん	65S	
50%	気乾	50A	
	絶乾	50D	
40%	気乾	40A	
	絶乾	40D	

表2 試験体の使用材料

セメント	普通ポルトランドセメント 密度：3.16 g/cm <sup>3</sup>
粗骨材	東京都青梅市産砕石（硬質砂岩） 表乾密度：2.65 g/cm <sup>3</sup> , 吸水率：0.60% 最大寸法：20 mm, 実積率：63.5%
細骨材	静岡県掛川市産陸砂 表乾密度：2.58 g/cm <sup>3</sup> , 吸水率：1.91%
化学混和剤	AE減水剤

表3 試験体の調合

水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	調合 単用量 (kg/m <sup>3</sup> )				混和剤使用量 (C* × %)
		水	セメント	粗骨材		
				細骨材	粗骨材	
65	47.0	176	271	841	973	0.25
50	45.0	176	352	777	973	0.25
40	42.6	176	440	704	973	0.25

\* Cはセメントの単用量を表す。

するまで載荷荷重と試験体の上・下端部間の鉛直相対変位を測定した。実験装置を図2、実験により得られた応力-ひずみ関係を図3に示す。

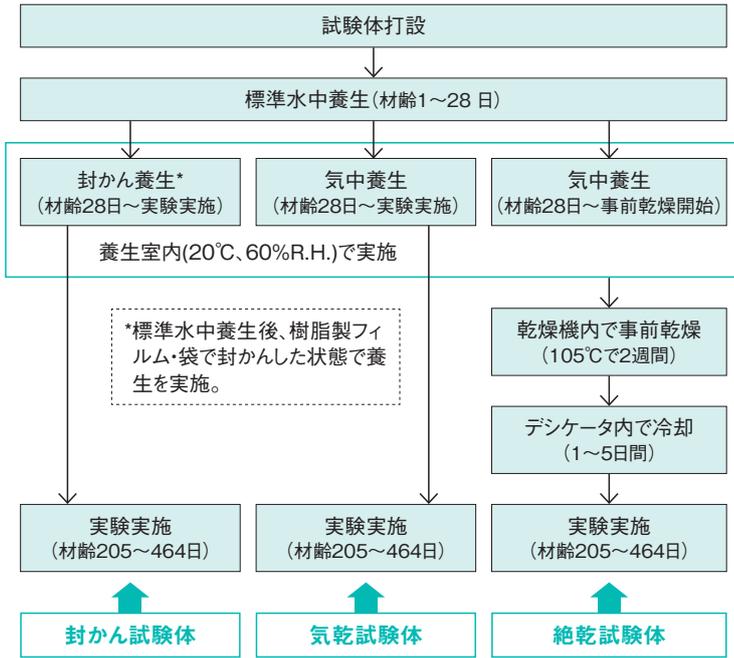


図1 試験体の養生工程

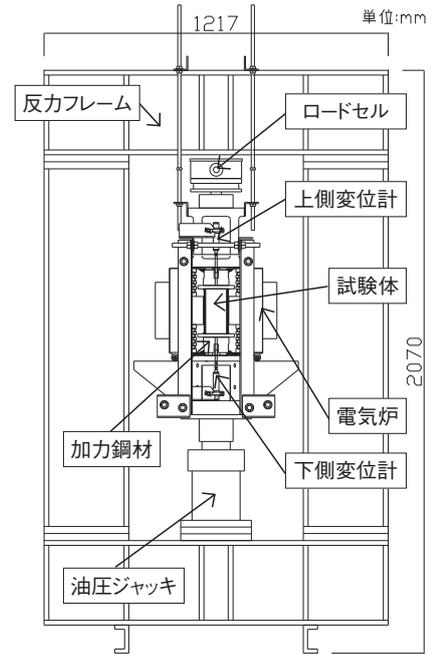


図2 実験装置の外観

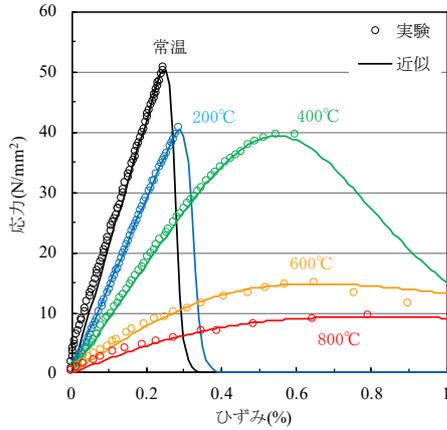


図3(a) 応力-ひずみ関係(試験体40A)

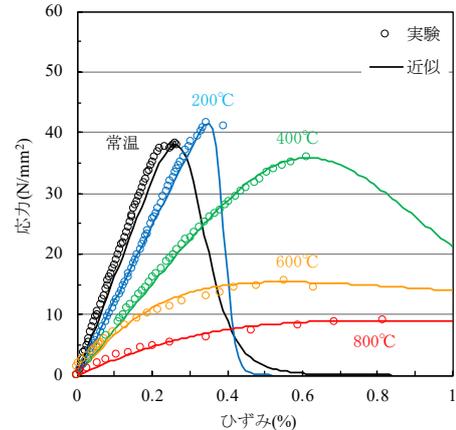


図3(b) 応力-ひずみ関係(試験体40D)

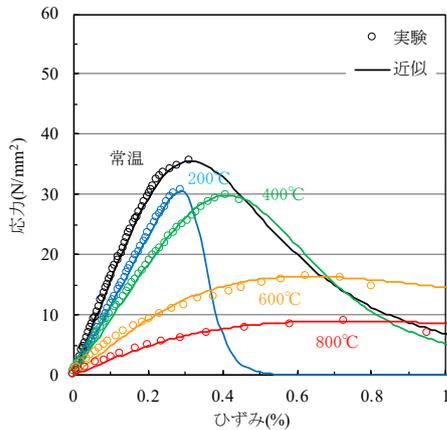


図3(c) 応力-ひずみ関係(試験体50A)

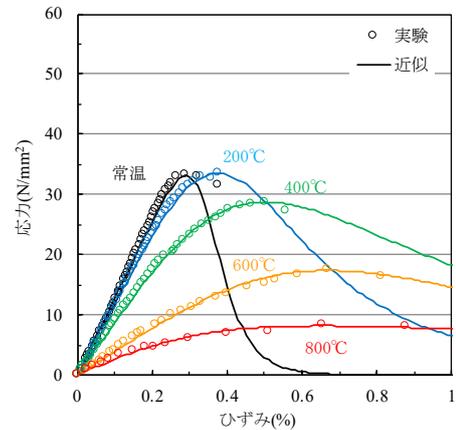


図3(d) 応力-ひずみ関係(試験体50D)

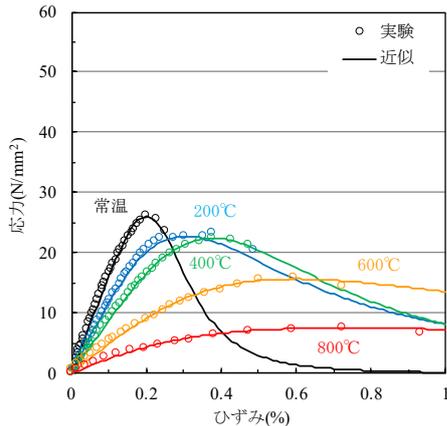


図3(e) 応力-ひずみ関係(試験体65A)

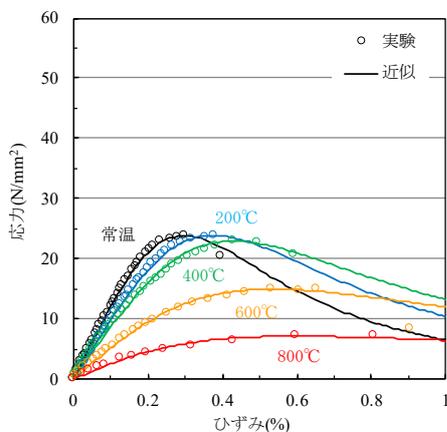


図3(f) 応力-ひずみ関係(試験体65D)

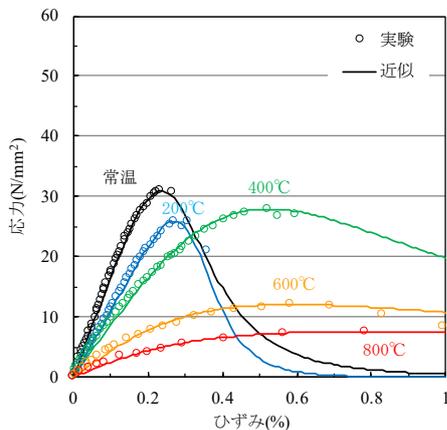


図3(g) 応力-ひずみ関係(試験体65S)

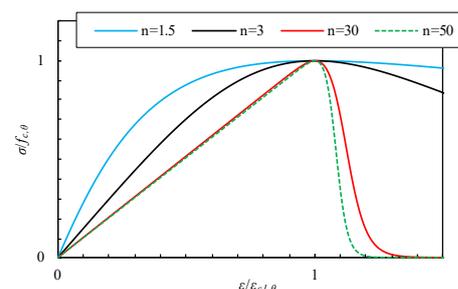


図4 式(1)による応力-ひずみ関係

### 3. 応力-ひずみ関係の数式化

ユーロコードにおけるコンクリートの高温時応力-ひずみ関係は、Popovicsによる常温時応力-ひずみ関係の提案式<sup>3)</sup>に基づき、下式で表される。

$$\sigma = \frac{n \cdot \varepsilon \cdot f_{c,\theta}}{\varepsilon_{c1,\theta} \left( n - 1 + \left( \frac{\varepsilon}{\varepsilon_{c1,\theta}} \right)^n \right)} \quad (1)$$

$\sigma$  : 応力,  $f_{c,\theta}$  :  $\theta$  °Cにおける圧縮強度,  
 $\varepsilon$  : ひずみ,  
 $\varepsilon_{c1,\theta}$  :  $\theta$  °Cにおける圧縮強度時ひずみ,  
 $n$  : 形状係数=3

本研究では、2章の実験で得られた応力-ひずみ関係を式(1)で近似した。近似は圧縮強度までの応力-ひずみ関係を対象とし、式(1)に各実験で得られた圧縮強度と圧縮強度時ひずみを代入した状態で最小二乗法により回帰を行うことで、 $n$ を決定した。なお、 $n$ が大きくなるほど圧縮強度までの応力-ひずみ関係は直線的な形状になるが、30を超えると形状に大きな違いは生じないため(図4)、算出した $n$ が30を超える場合は $n=30$ とした。

### 4. 形状係数に関する考察

#### 4.1 実験条件の影響

図5に形状係数 $n$ の算出結果と温度の関係を示す。試験体毎のばらつきはあるが、概ね、 $n$ は温度上昇に伴い低下する傾向がみられた。これは、高温になるほどコンクリート内部のひび割れなどの影響により応力ひずみに占める塑性ひずみの割合が増大し、応力-ひずみ関係が非線形化するためと考えられる。同様の傾向は、既往の研究<sup>2)</sup>でもみられるが、同研究で報告されている600°C付近での形状係数の増加は、本研究では確認できなかった。

300°C以下では、水セメント比が小さいほど $n$ は大きくなる傾向がみられた。これは、強度が高い試験体は、応力-ひずみ関係が直線的な勾配を保ったまま、破壊に至ったためである(図3)。また、同じ水セメント比でも、養生条件が異なると $n$ に差がみられたが、明確な傾向は得られなかった。一方、400°C以上では、水セメント比や養生条件による影響はみられなかった。

なお、本研究の算出値は、ユーロコードで規定されている $n=3$ に対し、300°C以下では大きくなる傾向が見られ、その傾向は水セメント比が小さい試験体ほどより顕著に表れたが、400°C以上では概ね一致した。

#### 4.2 圧縮強度との関係

Popovicsは、常温時におけるコンクリートの応力-ひずみ関係において、 $n$ を下式で表している<sup>3)</sup>。

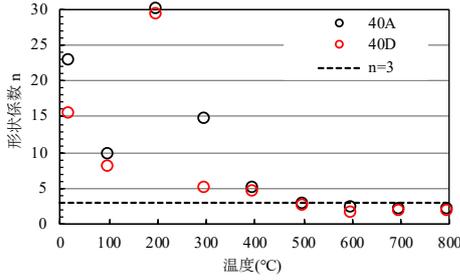


図5(a) 形状係数nと温度の関係 (W/C=40%)

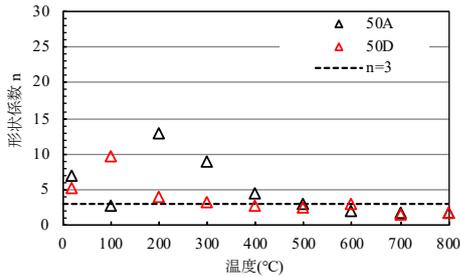


図5(b) 形状係数nと温度の関係 (W/C=50%)

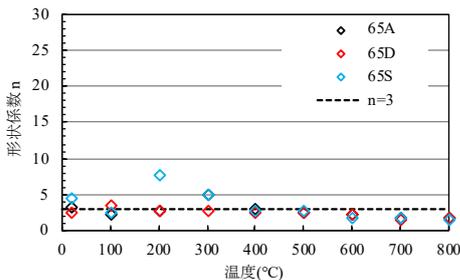


図5(c) 形状係数nと温度の関係 (W/C=65%)

$$n = 0.4 \times 10^{-3} \times f_{c,\theta} \times 145 + 1.0 \quad (2)$$

図6に、本研究の形状係数nと各温度における圧縮強度の関係を示す。本研究においても、Popovicsの研究と同様に、圧縮強度が大きくなるほどnが増加する傾向が見られたが、圧縮強度が30N/mm<sup>2</sup>以上の範囲では、本研究の結果は式(2)の算出値よりも大きくなった。本研究で使用した試験機は高温時の圧縮実験を主目的として設計されているため、剛性が比較的低く、載荷荷重が大きくなる常温時の実験などにおいては、一般的な圧縮試験機よりも圧縮強度近辺で接線勾配が低下する挙動を捉えにくい。その結果、本研究の算出値は式(2)よりも大きくなったと考えられる。本研究では、nを下式で近似した。

$$n = 0.184 \times e^{0.0098 f_{c,\theta}} + 0.816 \quad (3)$$

図3に式(3)のnを用いて、式(1)から算出した応力-ひずみ関係と実験結果の比較を示す。算出結果は圧縮強度までの実験結果を概ね近似できた。

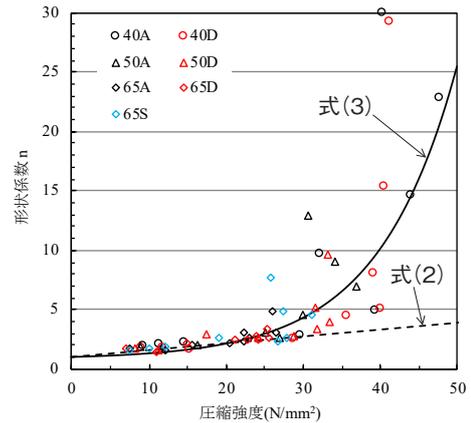


図6 形状係数nと圧縮強度の関係

## 5.まとめ

本研究では、800℃までの定常温度圧縮実験により計測した高温時応力-ひずみ関係における形状係数nについて考察を行い、以下の知見を得た。

- 1) nは温度上昇に伴い低下する傾向がみられた。
- 2) 400℃以上では、水セメント比や養生条件によるnへの影響は見られなかった。
- 3) 400℃以上ではユーロコードで規定されているn (=3) と概ね一致した。
- 4) 圧縮強度が大きくなるほど、nは増加する傾向にあった。
- 5) nは圧縮試験機の剛性の影響を強く受けると考えられる。
- 6) nを指数関数で表すことにより、圧縮強度までの高温時応力-ひずみ関係を概ね近似できた。

## 参考文献

- 1) Eurocode2, Design of concrete structures, Part 1-2:General rules-structural fire design, The European Standard EN1992-1-2, 2004
- 2) 森田, シュナイダー, フランセン: 高温時におけるコンクリートの機械的性質のモデル化, 平成9年度日本火災学会研究発表会概要集, pp.106-109, 1997
- 3) S.Popovics: A Numerical Approach to the Complete Stress-Strain Curve of Concrete, Cement and concrete research, Vol.3, pp.583-599, 1973

## author



### 山下平祐

総合試験ユニット 性能評価本部  
性能評定課 主査

<従事する業務>  
建築基準法に基づく構造方法等の認定に係る  
性能評価業務

## 性能試験を活用した品質管理への取り組み

JIS A 8651「パイプサポート」の  
圧縮強度試験

## comment

本稿では、株式会社ツルシン産業から依頼された「パイプサポート」の圧縮強度試験を紹介します。パイプサポートは、一般的に建築や土木分野のコンクリート工事の際に、主として型枠支保工として用いられる仮設機材です。また、その性能は労働安全衛生法第四十二条の規定に基づき、厚生労働大臣が定める規格値を満足する必要があります。これは、労働安全の観点から、該当製品が落下や転倒など、危険を伴う作業に使用される場合、定められた規格または、安全装置を具備しなければ、譲渡や貸与、設置を禁止するものです。そのため、製品の供給者は、その性能を把握し、安全性を確認することが非常に重要となります。

本試験は、自社製品の性能把握及び品質管理の一環として、ご依頼頂きました。パイプサポートの性能を確認する方法としては、主に日本産業規格 (JIS A 8651「パイプサ

ポート)と一般社団法人仮設工業会発行の「仮設機材認定基準とその解説(厚生労働大臣が定める規格と認定基準)」が挙げられ、今回は日本産業規格に基づいた試験を実施しました。

試験は、1尺(最大使用長450mm)～9尺(最大使用長3950mm)のパイプサポートに対して、両端ナイフエッジによる圧縮試験と両端平押しによる圧縮試験を実施し、荷重の測定と破壊状況の確認を行いました。

試験の結果、計測した最大荷重は、全ての試験体において日本産業規格に定められた強度値を上まわることが確認されました。この度の試験結果は、社内の品質管理及び一般社団法人仮設工業会様が実施する仮設機材の認定取得の資料として、ご活用いただく予定です。

## 1. 試験内容

株式会社ツルシン産業から提出された「パイプサポート」について、圧縮試験を行った。

## 2. 試験体

試験体は、使用長が1尺から9尺までのパイプサポートである。試験体一覧を表1に、試験体の一例を写真1～写真3に示す。

## 3. 試験方法

試験は、JIS A 8651「パイプサポート」に準じて行った。試験実施状況を写真4及び写真5に示す。

## 4. 試験結果

試験の結果、ナイフエッジ押し及び平押しの全ての試験

体において、JIS A 8651「パイプサポート」に規定される強度の値を上まわることが確認された。

## 5. 試験日、担当者及び場所

期 間	2019年7月8日～7月10日
担当者	小森谷誠(主担当) 早崎洋一 品末竹彦
場 所	西日本試験所

## information

西日本試験所では、多くの試験装置を保有し、様々な部材や形状の試験体に対して、日本産業規格や各団体規格の試験を実施することが可能です。特に仮設機材の試験は、仮設機材認定基準に基づいた、性能の確認試験を多くご依頼いただきます。また、品質管理や新規製品開発に関する各種試験をご検討の際には、ぜひ活用して頂ければ幸いです。

表1 試験体一覧

試験体	最大 使用長 (mm)	圧縮方法	体数 (体)
1尺	450	ナイフエッジ押し	5
		平押し	5
1.5尺	610	ナイフエッジ押し	5
		平押し	5
2尺	945	ナイフエッジ押し	5
		平押し	5
3尺	1485	ナイフエッジ押し	5
		平押し	5
4尺	2030	ナイフエッジ押し	5
		平押し	5
5尺	2575	ナイフエッジ押し	5
		平押し	5
6尺	3075	ナイフエッジ押し	5
		平押し	5
7尺	3450	ナイフエッジ押し	5
		平押し	5
9尺	3950	ナイフエッジ押し	5
		平押し	5



写真1 試験体：1尺 ナイフエッジ押し



写真2 試験体：4尺 平押し



写真3 試験体：9尺 ナイフエッジ押し

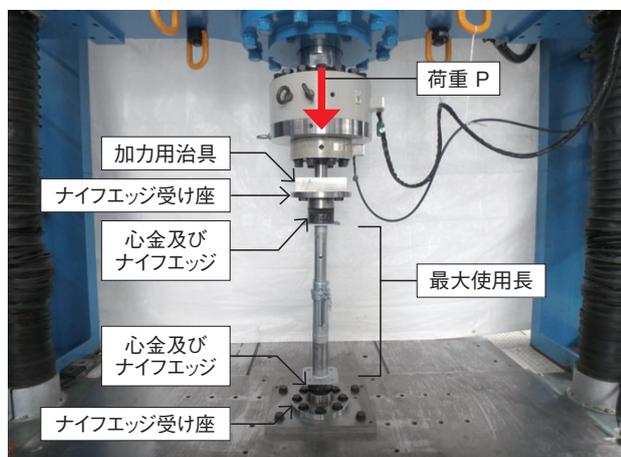


写真4 試験体：1.5尺 ナイフエッジ押し

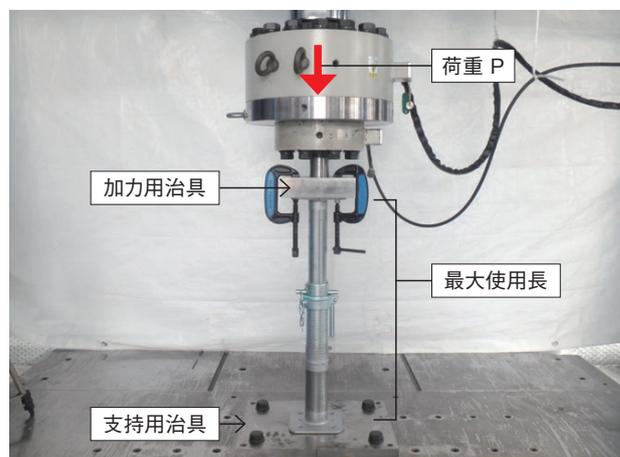


写真5 試験体：1.5尺 平押し

参考文献

一般社団法人仮設工業会：第8版 仮設機材認定基準とその解説 (厚生労働大臣が定める規格と認定基準)，2018

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

author for comment

小森谷 誠

総合試験ユニット 西日本試験所 試験課 主任  
 <従事する業務>  
 構造試験、耐火構造試験

【お問い合わせ先】

西日本試験所 試験課

TEL：0836-72-1223 FAX：0836-72-1960

## 色を数値化する

## カラーメーター

## 1.はじめに

突然ですが、建材試験センターのシンボルマークをご存じでしょうか。ご存じでない方は、この機会に覚えていただくと大変嬉しく思います。

さて、**図1**に示す建材試験センターのシンボルマークですが、何色に見えたでしょうか。また、感じた色を他人に伝えるとき、何色と伝えますか？

「十人十色」という四字熟語があります。同じ色でも「青色」と感じる人や「水色」と感じる人がいるように、見え方や感じ方も人によって異なっているのかもしれませんが。人間は、光が当たった物体からの反射光（または透過光）を眼で受け、眼球上の網膜に像を結び、視細胞で像光を電信号に変換したのち、視神経で信号を脳に伝達し、色感覚として感じとり、色として判断しています。そのため、質感や照明の違いなどの様々な条件が加われば、人の視感さらには影響を受けると考えられます。よって、人間が色を記憶し、具体的に表現し、他人に正確に伝達することが難しいということは言うまでもありません。

建築分野でも同様に、色の見え方や感じ方には個人差があると考えられ、様々な影響を受ける人間の視感を正しく把握し、評価することが極めて重要となります。本稿で紹介させていただくカラーメーターは、個人差なく色を数値化し、評価することが可能な試験機です。

## 2.概要

本試験機は、JIS Z 8722（色の測定方法－反射及び透過物体色）に規定されている第1種分光測光器です（**写真1**参照）。測定方法と幾何条件の関係を**表1**に示します。なお、本試験機では、反射測定の場合は幾何条件cの測定、透過測定の場合は幾何条件eの測定が可能です。

また、正反射光とは一般的に「つや」と呼ばれ、同じ色を持った物体でも、表面の状態の違いによって色の見え方が異なります。これは、表面の光沢の違いによって拡散光の強さが違うためです。本試験機のような積分球方式の測色計では、正反射光を「含む」「含まない」の切り換えを行うことにより、正反射光の強さの違いによる色の違いを評価することが可能です<sup>1)</sup>。



図1 建材試験センターのシンボルマーク



写真1 カラーメーター（本体）

## 3.主な仕様

本試験機の主な仕様を**表2**に示します。回折格子を用いた5nm間隔で分光反射率（透過率）を測定する分光測光器であり、A・C・D65光源と蛍光灯F6・F8・F10・F11光源による2度視野及び10度視野における測定が可能です。2度視野は観測者が50cmの位置で直径1.7cmの試料を観察し色を判定する場合（約1～4度の視野）、10度視野は同じ距離で8.8cmの試料を観察する場合（4度を超える視野）で、規格や試験方法に応じて用いられています。

## 4.主な関連規格

カラーメーターの主な関連規格を**表3**に示します。

表1 測定方法と幾何条件の関係<sup>1)</sup>

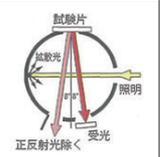
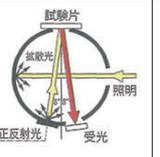
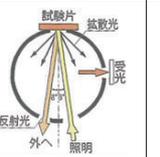
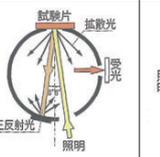
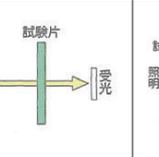
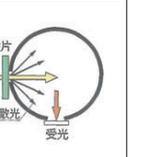
測定方法	反射測定				透過測定		
光学条件	45° 照明 0° 受光	拡散照明 8° 受光		8° 照明拡散受光		0° 照明 0° 受光	0° 照明 拡散光受光
		正反射光を除く (de:8°)	正反射光を含む (di:8°)	正反射光を除く (8°:de)	正反射光を含む (8°:di)		
JIS Z 8722 幾何条件	幾何条件 a	幾何条件 c		幾何条件 d		幾何条件 e	幾何条件 f
光学部							

表2 カラーメーターの仕様

型式	SC-P	
光学条件	反射測定	拡散照明・8° 受光 (de:8° と di:8° の切替測定) [JIS Z 8722 の幾何条件 c に準拠]
	透過測定	0° 照明・0° 受光 [JIS Z 8722 の幾何条件 e に準拠]
分光方式	反射形回折格子	
測定波長範囲	380～780nm 5nm 間隔	
受光素子	MOS イメージセンサ	
測光方式	2 光路自動補償方式	
測定孔径	反射：φ 30mm, 15mm, 5mm 透過：φ 30mm	
測色条件	A・C・D65 光源と蛍光灯 F6・F8・F10・F11 光源における 2 度視野及び 10 度視野	
光源	12V 50W ハロゲンランプ	
測定項目	分光反射率, 分光透過率, XYZ, XyY, L*a*b*, L*u*v*, ハンター表色系 (および各色度図・偏色判定図), アダムス・ニコルソン表色系, 色差式 (ΔE <sub>cmc</sub> , ΔE <sub>94</sub> , ΔE <sub>00</sub> , ΔE* <sub>uv</sub> , ΔE* <sub>ab</sub> , ΔE <sub>H</sub> , L <sub>sd</sub> , ΔE <sub>AN</sub> ), 色の三属性 (マンセル値), JIS 染色堅ろう度等級, D <sub>x</sub> , B*, ΔD <sub>x</sub> , ΔB*, ΔD <sub>H</sub> , ΔD <sub>B</sub> , ΔE**, 条件等色指数 (メタメリズム), 白色度, 黄色度, 黄変度, 濃度 (OD), ハーゼン単位色数 (APHA)	
寸法	約幅 275mm × 奥行 425mm × 高さ 230mm ※本体のみ, PC 部を除く	

表3 主な関連規格

規格番号	規格名称
JIS A 5422	窯業系サイディング
JIS K 7373	プラスチック-黄色度及び黄変度の求め方
JIS Z 8105	色に関する用語
JIS Z 8701	色の表示方法-XYZ 表色系及び X <sub>10</sub> Y <sub>10</sub> Z <sub>10</sub> 表色系
JIS Z 8722	色の測定方法-反射及び透過物体色

参考文献

- 1) スガ試験機株式会社：Ⅲ. 色彩を極める。一測色計、光学測定器—総合カタログ, pp.3-7, 2014.11

author



杉原大祐

総合試験ユニット 西日本試験所 試験課 主査

<従事する業務>  
各種材料試験

【お問い合わせ先】

西日本試験所 試験課

TEL : 0836-72-1223 FAX : 0836-72-1960

5. おわりに

西日本試験所では、本試験機の他にも JIS Z 8722 の幾何条件 a に準拠した測色計も所有しております。また、キセノンアークランプ試験機、オープンフレームカーボンアーク試験機や紫外線フェードメーターなど、測色に関わる各種耐候 (光) 性試験機も豊富に取り揃えております。皆様のご利用を心よりお待ちしております。

## 内部監査(第一者)及び第二者監査の実施方法等を定めた規格

JIS Q 19011(マネジメントシステム  
監査のための指針)の改正

## 1. はじめに

JIS Q 19011:2019 (マネジメントシステム監査のための指針)は、ISO 19011 (Guidelines for auditing management systems) : 2018の国内対応規格 (IDT<sup>1)</sup>)である。この規格は、内部監査(第一者)及び第二者監査(顧客など)の実施方法などを定めたものである。

本稿では、JIS Q 19011の概要、及び改正にあたって変更された内容の概要を説明する。以下の説明において、改正前の規格 (JIS Q 19011:2012)を2012年版、本稿で説明する規格 (JIS Q 19011:2019)を2019年版と称する。

なお、当センターが実施するマネジメントシステム認証業務(審査)は、ISO 17021s (JIS Q 17021s)<sup>2)</sup> (IDT)に基づくものであるため、本稿で説明するものとは異なる。

注1) IDT: 対応国際規格と一致。

注2) ISO 17021の規格群を示す。ISO 17021sの対応国際規格があるJISは次のとおり。

JIS Q 17021-1	適合性評価－マネジメントシステムの審査及び認証を行う機関に対する要求事項－第1部：要求事項
JIS Q 17021-2	適合性評価－マネジメントシステムの審査及び認証を行う機関に対する要求事項－第2部：環境マネジメントシステムの審査及び認証に関する力量要求事項
JIS Q 17021-3	適合性評価－マネジメントシステムの審査及び認証を行う機関に対する要求事項－第3部：品質マネジメントシステムの審査及び認証に関する力量要求事項
JIS Q 17021-10	適合性評価－マネジメントシステムの

審査及び認証を行う機関に対する要求事項－第10部：労働安全衛生マネジメントシステムの審査及び認証に関する力量要求事項

JIS Q 17021-100 適合性評価－マネジメントシステムの審査及び認証を行う機関に対する要求事項－第100部：労働安全衛生マネジメントシステムの審査及び認証に関する追加の力量要求事項

## 2. 概要

## 2.1. マネジメントシステム監査

本規格は、『マネジメントシステム監査のための指針』(監査を実施するための手引)を規定するものである。

ここでいうマネジメントシステムとは、「方針及び目標並びにその目標を達成するためのプロセスを確立するための、相互に関連する又は相互に作用する、組織の一連の要素」とされる。より簡単にすると、『組織が方針・目標などを定め、その目標を達成するための体系(社内体制、社内規格・社内規程など)]を表す用語である。

一方、監査とは、「監査基準が満たされている程度を判定するために、客観的証拠を収集し、それを客観的に評価するための、体系的で、独立し、文書化したプロセス」を表す用語である。

定めた方針・目標、及び社内体制(監査部門を含む)・社内規格などで構築したマネジメントシステムと監査の関係を示す概念図を図1に示す。

本稿で解説する規格は、内部監査：「組織に適用する体系(=基準とする文書に基づくもの)に対する客観的評価」する行為、について規定しているものであることをご理解いただき、この後に続いていただきたい。

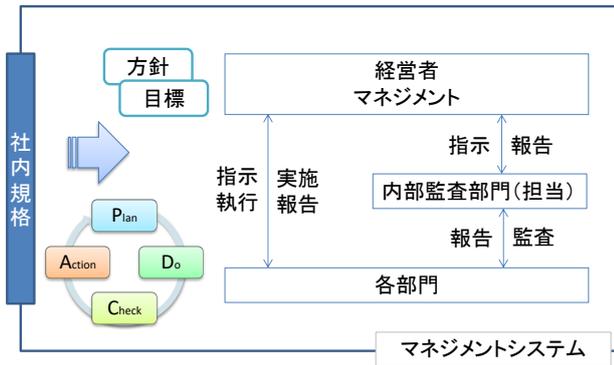


図1 マネジメントシステムと監査

注a) 監査部門は、原則として各部門から独立している。  
 注b) 参考文献<sup>1)</sup>に記載の図をもとに、筆者が作成。

2.2. 適用範囲

この規格は、マネジメントシステムの内部監査・外部監査を計画・実施する際、又は監査プログラムをマネジメント(運営・管理)する際に用いることができる。

この規格には、前述のとおり、マネジメントシステム監査を実施するための手引を含んでいる。これに加えて、監査の原則、監査プログラムのマネジメント、マネジメントシステム監査の実施、監査プロセスに関わる人の力量の評価に関する規定を含んでいる。

なお、今回の改正を検討するにあたり、複数のマネジメントシステム規格(以下、MSSという。)の運用に取り組む組織の増加(例えば、ISO 9001<sup>3)</sup>及びISO 14001<sup>4)</sup>のマネジメントシステムを運用している場合)を鑑みて、どのMSSに取り組む組織においても適用可能な共通的な手引となるよう、見直しがなされた。

注3) ISO 9001:2015 (Quality management systems –Requirements)。国内対応規格は、JIS Q 9001:2015 (品質マネジメントシステム—要求事項) (IDT)

注4) ISO 14001:2015 (Environmental management systems --Requirements with guidance for use)。国内対応規格は、JIS Q 14001:2015 (環境マネジメントシステム—要求事項及び利用の手引) (IDT)

2.3. 監査のタイプ

監査は、表1に示すように、「内部監査(第一者監査)」と「外部監査」に分類される。外部審査は、一般に「第三者監査」と「第三者監査」に分類される。内部監査は、同一組織内又はその代理人によって行われるもので、外部監査のうち、第二者監査は、顧客など当該の組織と関係を持つものによって行われるものであり、第三者監査は、これらから独立した組織により行われるものである。

2.4. 監査プログラムについて

2019年版の簡条3(用語及び定義)では、監査プログラム<sup>5)</sup>を「特定の目的に向けた、決められた期間内で実行す

るように計画された一連の監査(3.1)に関する取決め」(3.4)と定義している。本規格で定義する内容には、個々の監査部署の監査計画を網羅するような全体の監査計画、又は、例えば年2回の監査を網羅するような年間計画、並びにこれらに関連する取決めなどが該当する。

監査プログラムは、決められた期間内で有効にかつ効率的に監査を行えるようにするための情報を含めた資源を特定することが望ましく、その情報には、監査プログラムの目的、監査プログラムに付随するリスク及び機会並びにそれらに対処する活動、監査プログラム内の各監査の範囲(審査の及ぶ領域、境界及び場所)、監査スケジュール、監査基準、監査員の選定基準などを含めることが望ましいとしている。

注5) ISO 17021s (JIS Q 17021s) で要求される、登録組織の3年間のプログラム(認証機関が計画する3年に一度の審査/再審査及びその間に実施するサーベイランス)と同じ意図で規定されるものである。

3.2012年版からの主な変更点(抜粋)

2012年版から、2019年版への改正にあたり、変更された主要な項目を次に示す。

- ①監査の原則(簡条4)に、リスクに基づくアプローチ(細別g)を追加し、「七つの原則」として規定された。
- ②監査プログラムのマネジメント(簡条5)に、①に示した『リスクに基づくアプローチ』に関する規定が追加規定された。

表1 監査の種類

タイプ(種類)		摘要	目的・メリットなど
内部監査	第一者監査	・組織自体又は代理人によって行われる(3.1注記1)	種々のリスクの低減(不祥事の防止) 企業内統制 業務改善
	第二者監査(外部提供者監査)	・他の外部利害関係者による監査 ・顧客など、その組織に利害をもつ者又はその代理人によって行われる(3.1注記2)	直接的な品質確認・品質保証
外部監査	第三者監査(認証審査及び/又は認定監査)	・法令、規制及び類似の監査 ・適合に関する認証・登録を提供する機関又は政府機関のような、独立した監査組織によって行われる(3.1注記2)	第三者監査の負担軽減

注) 2019年版の表1及び簡条3(用語及び定義)をもとに、筆者が作成。斜体は、筆者による追加の説明。

- ③監査計画の策定(6.3.2)に、監査計画策定に際して採用を推奨する事項『リスクに基づくアプローチ』が追加規定された。
- ④監査員に関する共通的な力量要求事項
- ⑤用語の見直し
- ⑥特定のマネジメントシステム分野の監査に関する力量要求事項の削除(2012年版の附属書Aを削除)
- ⑦監査を計画及び実施する監査員に対する追加の手引(附属書A)に、監査に関する手引、分野固有のMSSで重要な概念などに関する手引が追加規定された。

## 4. 主な変更点についての補足説明

### 4.1. 監査の原則(箇条4)

2012年版、2019年版いずれも箇条4に規定されている監査の原則は、新たに『リスクに基づくアプローチ』(細別g))を追加し、『七つの原則』として規定され、表2のとおりとなった。

### 4.2. 監査プログラムのマネジメント(箇条5)

#### 4.2.1 監査プログラムの及ぶ領域(5.1)

監査プログラムの及ぶ領域は、監査対象となるマネジメントシステムの性質、機能性、複雑さ、リスク及び機会のタイプ、並びに成熟度に基づくことが望ましい旨が規定されている。規格の序文に記載されているように、『柔軟性をもった手引』として、規定されているものである。

なお、『リスクに基づくアプローチ』を考慮して、例えば、マネジメントシステムにおいて内在するリスクが高く、パフォーマンスレベルが低い事項(2012年版では、「マネジメントシステムにおける重要事項」と規定されている

に対して、資源及び手法を優先的に割当てることが望ましい旨が規定された。

#### 4.2.2 監査プログラムの目的の確立(5.2)

2012年版、2019年版いずれも5.2に規定されている監査プログラムの目的の確立(2012年版は、監査プログラムの目的の設定)については、2012年版で規定されていた11項目を見直し、以下を含む7項目(細別a)～g))が、監査依頼者が監査の計画策定及び実施を指示するための監査プログラムの目的を確立する際に考慮する事項として規定された。

- ①外部及び内部双方の、関連する利害関係者のニーズ及び期待(細別a))
- ②プロセス、製品及びプロジェクトの特性並びにそれらに関わる要求事項、並びにそれらに対する変化(細別b))
- ③外部提供者を評価することの必要性(細別d))
- ④被監査者に対して特定されたリスク及び機会(細別f))

#### 4.2.3 監査プログラムのリスク及び機会の決定及び評価(5.3)

2012年版では、5.3.4に「監査プログラムに関わるリスクの特定及び評価」として、考慮することが望ましいリスクが6項目(①計画の策定、②資源、③監査チームの選定、④実施、⑤記録及びその管理、⑥監査プログラムの監視、レビュー及び改善)が規定されていた。2019年版では、規定内容の見直しを行うとともに、これらの項目に加えて、コミュニケーション(細別d))、被監査者の参加可能性及び協力、並びにサンプリングする証拠の利用可能性(細別h))が規定され、計8項目となった。

計画の策定(細別a))においては、関連する監査目的の設定における失敗、監査の及ぶ領域、回数、場所などの決定における失敗が、監査チームの選定(細別c))においては、監査を有効に行うための力量が全体として十分でないことが、監査プログラムに付随するリスクとして例示されている。

### 4.3. 監査計画の策定(6.3.2)

2012年版、2019年版いずれも6.3.2に規定されている「監査計画の策定」について、2019年版には、以下の要求が追加規定された。

- ①監査計画の策定に際し、リスクに基づくアプローチの採用することが望ましい旨。(6.3.2.1)
- ②監査計画を提示する詳しさの程度は、監査の範囲及び複雑さ、並びに監査目的を達成できないリスクを反映していることが望ましい旨。(6.3.2.1)
- ③監査計画の策定に際し、監査チームリーダーが考慮することが望ましい事項。監査チームの構成及び全体としての力量(細別a))、適切なサンプリング技法(細

表2 監査の原則(七つの原則)

原則	説明
a) 高潔さ	専門家であることの基礎
b) 公正な報告	ありのままに、かつ、正確に報告する義務
c) 専門家としての正当な注意	監査の際の広範な注意及び判断
d) 機密保持	情報のセキュリティ
e) 独立性	監査の公平性及び監査結論の客観性の基礎
f) 証拠に基づくアプローチ	体系的な監査プロセスにおいて、信頼性及び再現性のある監査結論に到達するための合理的な方法
g) リスクに基づくアプローチ【追加】	リスク及び機会を考慮する監査アプローチ

別 b))、有効でない監査計画による監査目的の達成に対するリスク(細別 d))、など。(6.3.2.1 a)～e))

#### 4.4. 監査員の力量及び評価(簡条7)

2012年版、2019年版いずれも簡条7に、監査員に関する共通的な力量要求事項が規定されている。2019年版では、7.2に規定されている「審査員の力量の決定」に、マネジメントシステムで対処するリスク及び機会の、タイプ及びレベル(細別 e))が追加規定された。また、『リスクに基づくアプローチ』を反映し、7.2.3.2(マネジメントシステム監査員の共通的な知識及び技能)のa)に、簡条4 g)に規定する『リスクに基づくアプローチ』の理解が、c)に「利害関係者のニーズ及び期待」に係る知識及び技能が追加規定された(2012年版の7.2.3.3に規定されていた「個々の分野に関連する利害関係者の要求事項」は削除)。

#### 4.5. 用語の見直し(規格本文、簡条3)

ISO 9000:2015 (Quality management systems – Fundamentals and vocabulary)<sup>6)</sup>との整合、及び、ISO/IEC 専門業務用指針第1部<sup>7)</sup>の附属書SL(マネジメントシステム規格の提案)(以下、指針・附属書SLという。)に基づき開発されたMSSとの整合を保つよう、簡条3の見直しが行われた。

また、規格本文で使用する用語について、対応国際規格の審議において、対象[“もの(thing)”]ではなく、プロセス(process)を用いるよう、見直されたことを踏まえ、例えば、2012年版では「監査計画の作成」(audit plan)としていたところ、2019年版では、「監査計画の策定」(audit planning)に変更している。

注6) 国内対応規格は、JIS Q 9000:2015(品質マネジメントシステム—基本及び用語)(IDT)

注7) 参考文献<sup>2)</sup>を参照。

#### 4.6. 監査を計画及び実施する監査員に対する追加の手引(附属書A)

2012年版では附属書Bとして規定されていた「監査を計画及び実施する監査員に対する追加の手引」が、2019年版では、附属書Aとして規定されている。

2019年版には、指針・附属書SLに基づき、「組織の状況の監査」(A.8)、「リーダーシップ及びコミットメントの監査」(A.9)及び、「リスク及び機会」(A.10)が追加規定された。また、分野固有のMSSにおいて重要な概念である「ライフサイクル」(A.11)、ビジネス環境・情報通信技術の変化に対応するため、「サプライチェーンの監査」(A.12)、「被監査者の場所の訪問」(A.15)、「仮想活動及び場所の、監査」(A.16)が追加規定された。このほか、これらに関連して、①監査に対するプロセスアプローチ(A.2)、②専門的な判断(A.3)、③情報の検証(A.5)、が追加規定された。

なお、「専門的な判断」(A.3)においては、規格の各簡条

に規定されている個別の要求事項に対してだけ、集中するような監査は避けることが望ましいとしている。MSSの簡条には、その簡条だけでは手順などと照合しにくい場合があるため、規格の簡条の意図が満たされているかどうかを決定するために、監査員は専門的な判断により監査を行うことを推奨している。

「リスク及び機会の監査」(A.10)においては、①リスク及び機会を特定するプロセスの信頼性についての保証、及び、②これらを適正に決定してマネジメントすることへの保証、を主たる目的として行うことができる旨が規定されている。この監査は、単独の活動としてではなく、客観的情報、組織が受容するリスクの程度などを考慮し、監査員による専門的な判断に基づき実施される必要がある。

## 5. おわりに

本稿では、JIS Q 19011:2019の改正における重要なポイントを抜粋して説明した。本稿をご覧になった皆様が、内部監査(第一者)、第二者監査において本規格を活用されることを期待する。

なお本稿は、「JTCCM MS ニュースレター Vol.29 2020年 新春号 マネジメントシステム監査のための指針 ISO 19001:2018 (JIS Q 19011:2019)の改定について(仮題)」(著:富永 敏美)をもとにして加筆・校正等の改変を施したものである。

## 参考文献

- 1) 財団法人日本規格協会: JIS品質管理責任者セミナーテキスト社内標準化, 第6版, 2011
- 2) ISO/IEC Directives, Part 1 ISO/IEC 専門業務用指針第1部及び統合版ISO補足指針(2020年版)英和对訳版, 第11版, 2020, 一般財団法人日本規格協会, ISO/IECの規定・政策等アーカイブ  
[https://webdesk.jsa.or.jp/common/W10K0500/index/dev/std\\_shiryoy1/](https://webdesk.jsa.or.jp/common/W10K0500/index/dev/std_shiryoy1/), (2020-10-08).

## author



### 村上哲也

認証ユニット ISO 審査本部  
マネジメントシステム認証課 係長

<従事する業務>  
マネジメントシステム認証に係るバックオフィス業務

# ISO/TC146/SC6 (Air Quality / Indoor Air) フランス/パリ (Virtual Conference) 会議報告

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 (COVID19) は世界的に感染拡大し、2020年3月にはWHOにてパンデミックであるとの認識が示され、また我が国では2020年4月7日に緊急事態宣言が発令されるなど、非常に深刻な公衆衛生問題となった。本年度のISO/TC146/SC6は2年に一度のTC146との合同会議が行われる年であり、当初フランス・パリのAFNORを会場として会議が開催される予定であった。しかしながら、COVID19感染拡大抑制のために各国で入国規制が行われており、ビジネスレベルの往来も制限されている現状のもと、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いる。この流れの中で、当然のことではあるが、本年度のISO/TC146/SC6もオンライン会議システムZoomを利用したVirtual Conferenceとして開催された。この会議報告は、フランス・パリの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4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。結局は日本にいるため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、正に苦行の一週間の記録である。

さて、ここ数年、建材試験情報誌に同会議報告を執筆する機会を頂いており、できる限り導入部の文章は毎年異なる視点で書きたいと思っはいるものの、やはりネタは尽きてくる。何度も同じ説明を読まされている方も一定数いらっしゃると思うが、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非常に活発な活動を展開している。Indoor Airの定義は建築空間のみにとどまらず、近年は車室内などを含めた閉鎖空間一般を対象とした空気質測定法の国際標準化が精力的に進められている。現在までに、室内空気のサンプリング方法、化学物質の分析方法、小形チャンバー法、臭い、微生物、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、1990年代より顕在化した揮発性有機化合物による室内空気汚染問題、所謂シックハウス・シックビルの問題への対応として、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ために、我が国からも積極的な情報発信と国内外基準の整合性担保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、新規提案NWIPも多い。ISO/TC146/SC6で審議されている各種の原案に関してWGレベルでの議論に参加・貢献することは、最新国際動向を把握するという点だけでなく、国内独自規格を国際規格に反映させるという視点でも我が国の国益に適う重要なタスクとなっている。特に、本年度のSC6では、知覚性空気質 (Perceived Air Quality) 評価法に関するWG25の第一回会議が開催され、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、気の抜けない一週間であった。

表1 活動中のSC6傘下のWG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 Kerschler, Germany)
WG17	Sensory testing of indoor air (Birgit Müller, Germany)
WG18	Flame retardants (Michael Wensing, Germany)
WG20	Determination of phthalates (Michael Wensing, Germany)
WG21	Strategies for the measurement of airborne particles (Benjamin Bergmans, Belgium)
WG22	Brominated flame retardants (Man-Goo Kim, Republic Korea)
WG23	Determination of amines (Andreas Schmohl, Germany)
WG24	IAQ Management System (Paulino Pastor Perez, Spain)
WG25	Air cleaning technology (Kazuhide Ito, Japan)

SC6はTC146の中でも活発に活動しているSCの一つである。2020年現在、SC6で活動中のWG一覧を表1に示す。この中で、WG3、WG17、WG18、WG20は審議中の規格案が投票中であること、WG22は韓国のKim先生の作業が進んでいないこと、を理由に開催されず、本年度はWG10、JWG13、WG20、WG21、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. フランス・パリ(Virtual Conference)会議の概要と報告

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

昨年度までWG10のConvenerを担当していたRegine Szewzyk博士(ドイツ)が体調不良を理由に退任され、今回よりJudith Meider博士(ドイツ)がConvenerとしてWGの舵取りを担当することとなっている。しかしながらMeider博士はこれまでISOならびにWG10への参加経験が無いとのことで、Lisa Rogers博士(米国)がサポート役として共同Convenerを務める体制となっている。WG10と同時刻でWG20がオンライン開催されており、SC6のSecretaryであるElisabeth Hosen博士が不在のため、VDI/DINよりJochen Theloke博士(ドイツ)が議事録担当で参加したのであるが、最新ITシステムやオンラインシステムに不慣れな年配者であり、デビュー戦のConvenerと共に非常にモタモタした議事運営となってしまった。その一方で今回のWGは韓国代表グループの緻密な準備と手際の良さが非常に目立つ会議となった。特に、ISO 16000-36として制定されているBacteriaを対象とした空気清浄装置の性能試験法を補完する規格として、Fungi/Mould(真菌)に着目した同様の試験法が韓国よりISO/AWIとして提案されたが、ワーキングドラフトの作成精度、NWIPのための資料準備など、非常に配慮が行き届いていた。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と思われる。

その他、今回のWG10ではLisa Rogers博士(米国)より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、ConvenerのJudith Meider博士(ドイツ)より自分自身が研究を進めているTotal Cell Count法に関するNWIPの可能性に関して提案、議論もあった。

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

SC6のSecretaryであるElisabeth Hosen博士の司会でJWG13が開催され、ISO DIS 12219-1の投票の際に寄せられたコメントテーブルを基に、各国からの全ての指摘事項に一つずつ議論するスタイルで審議が進められた。Breathing zoneは顔の前の半径50cmの領域と指定されているが、その際に使用される英語表現がAreaではなくVolumeである、といった些末とも感じられるエディトリアルな事項までを含めて全員で議論を行った結果、ISO DIS 12219-1は速やかにFDIS投票に進めることが承認されている。日本から提案されたVIAQ Fogging法に関してはNWIPとして準備を進める方針が同意されている。

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

WG20のConvenerであるMichael Wensing博士(ドイツ)が本年度限りで引退されるとのことで、今回が最後のSC6ならびにWG20会議への参加となる旨が報告された。非常に落ち着いた雰囲気でのバランス感覚に優れた司会進行の出来る紳士がリタイアされることは、非常に残念であると共に大きな損失でもあると感じる。

さて、今回のWG20では、ISO 16000-33 “Determination of phthalates with GC/MS”の改定作業に関して議論を行い、酒井信夫先生(国立医薬品食品衛生研究所)が提案されたODSフィルターとSDBカートリッジを用いた溶媒抽出法は、その精度などに関する有効性は共有されたものの、国際的な観点での使用実績が少ないとの指摘もあり、ISO本文では言及にとどめ、詳細はAnnexとして記載する方針となった。

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

WG21は室内でのエアロゾル粒子測定に関する規格を担当している。コンピーナのBenjamin Bergmans博士(ベルギー)の司会のもと、昨年度の会議でWDとして認められたCPCを用いたナノ粒子の測定法であるISO/AWI 16000-42に関して(コロナ禍のために修正作業が全く進みませんでしたとの言い訳の後)継続審議が行われた。当初

予定されていたタイトル中のSub-micron particleの妥当性に関して議論があり、最終的にはタイトルをMeasurement of the particle number concentration by CPCと修正することとなった。その他、室内で使用するCPCのWorking fluidに関し、規格案ではEthanolを推奨しているが、測定の不確かさ・較正などの情報を共に議論する必要があるとの指摘があり、Water CPCの使用可能性に関しても継続議論する方針となった。

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

WG24のConvener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博士の司会で進行された。昨年度の議論において、濃度を基準としたカテゴリ分類はInformativeに移動すること、また、各国で異なる濃度基準値やカテゴリを適用できる、との一文を入れる方針が確認されており、その結果が反映されたAWIが配布され、細かな審議を行った結果、修正原稿をCD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Convenerを担当するWGであり、昨年度のAd-hocから本年度は正式なWG25となり実質的な第一回目の会議である。出席者は、日本、ドイツ、デンマーク、韓国、米国の4カ国から合計11名。このWGは、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。伊藤が事前に作成したWD案ならびにNWIP案を基に、特に知覚性空気質評価に関する技術的な課題ならびに規格化に向けた戦略に関して議論を行った。

当初案では、室レベルの大型チャンバーと小形チャンバーの2種類のチャンバーを対象とする案を作成していたが、今回は、室レベルの大型チャンバーのみを対象とすること、空気清浄装置の設置方法として、チャンバー内に設置する方法の他、ダクト内に組み込まれている方法を想定した試験法を加えることとなった。また、ISO 16000-30での室内での臭い評価法とは異なり、大型チャンバー内に被

験者であるパネルは入室せず、チャンバーからの排気を利用して別室で知覚性空気質評価を行う方法とすること、室内環境中で発生する汚染物質として人体由来の汚染物質(Bio-effluent)が問題となっており既存の化学物質に加えてこれらの汚染物質の除去が空気清浄装置には期待されていることから、Emission sourceとして建材の他、人体も想定すること、などが同意された。

まずは、今回のWGで審議したドラフトも用いてNWIPを申請すること、同時にWDの修正を行いCD投票の準備をすること、来年度のSC6会議を待たずにオンライン会議を開催して審議を進めること、などが同意されている。

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

SC6議長の前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。特に規格案が投票中のために今回は会議が開催されなかったWG3のConvenerのDerrick Crump博士(UK)からは、アクロレインの標準化に関する情報を収集するため、各国エキスパートに協力依頼を送付予定であることが報告された。また、TC142で規格化が進められる評価法とWG25の知覚性空気質評価法の規格化をスムーズに進めるための情報交換の枠組みを構築するため、SC6/WG25とTC142にてリエゾンを結ぶ方針を確認した。

Plenaryの最後で、長年、SC6に貢献されてきたMichael Wensing博士(ドイツ)が今回の会議をもってリタイアされるため、参加者全員でWensing博士のこれまでの貢献に謝意を表し、また、WG18ならびにWG20はEric Uhde博士(ドイツ)が新Convenerとして業務を引き継ぐ

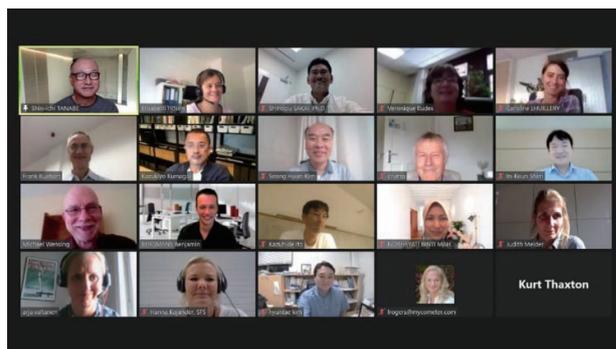


図1 Zoomを利用したVirtual Conferenceの様子

方針が提案され、同意された。

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

本年度は2年に一度のTC146全体会議が同時開催される年であり、SC6と同様にオンラインシステムを利用して審議が行われた。

司会はTC146議長のMarcel Koeleman氏、議事録担当の秘書官はDINのRolf Kordecki博士のコンビであるが、Koeleman氏の任期は2020年12月末までとなっており、2021年からはJames S Webber博士(US)が新議長を担当する。各SCからの審議事項の報告があり、それらを順に承認している。

TC146会議は隔年開催であるが、今回はコロナ禍のためにオンライン会議となったことから、来年度、TC146と傘下のSCは2021年9月20日の週にフランス・パリのAFNORで全体会議の開催可能を検討していると報告された。事務局は日程確認を各SCに対して行ったと主張していたが、SC2議長は既に他の国際会議と日程が重複していると主張するなど、手際の悪さが顕在化した。我々JISCも事前情報は全く提供されていなかったと記憶している。結果として、AFNORと相談の上、2021年9月13日の週に開催の可能性を検討することになった。

## 3. 最後に

本年度のSC6は当初フランス・パリのAFNORを会場として開催予定であったが、新型コロナウイルスの影響により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。SC6関連のWGとしてJWG13が最初に開催されたが、開始時間になってもConvenerであるRoland Kerschler博士がシステムトラブルのためにログインできず、SecretaryのElisabethが急遽代理で司会をするとのハプニングがあった。Roland博士が所属するBMWは社内からのZoom使用が禁止されていたことが原因とのことであったが、なぜ、この時点までそのような重要な社内規則を知らずに仕事が出来ていたのか不思議ではあるが、このトラブルを除けばその他は非常に順調に会議が進行した。SC6のPlenaryでは、通常ならば参加そのものが難しい(と本人が申し立てた)マレーシアの代表者もZoom経由で参加しており、オンライン会議のメリットも多く感じられた。

今回のSC6では、WG10、WG18ならびにWG20でConvenerが交代となった。現状においてもドイツDINが主導

的な立場ではあるが、Convenerの若返りも進んでおり、メンバーの入れ替えも進み始めている。一方、我が国は毎年ほぼ同じスタッフ(田辺新一先生と伊藤)が既に10年以上継続してSC6に参加しており、また田辺先生はSC6 Chairという重要な立場でもあることから、我が国はSC6に対して一定の影響力を有しているように思える。しかし、国際標準化を担う次世代の育成は十分ではなく、SC6に対する現在の影響力を維持・発展させるためにも、若手世代の参加を促す仕組みが必要であろう。

## 参考文献

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

- 1) ISO/DIS 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 12219-10 Interior air of road vehicles – Part 10: Measurement methods of diffused volatile organic compounds (VOC) – Truck and buses
- 3) ISO/DIS 16000-6 (revision) Indoor air – Determination of volatile organic compounds in indoor and test chamber air by active sampling on Tenax TA sorbent, thermal desorption and gas chromatography using MS or MS-FID
- 4) ISO/WD 16000-6 (revision) 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
- 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/FDIS 16000-28 (revision) Indoor air; Part 28: Determination of odour emissions from building products using test chambers
- 9) ISO/AWI 16000-41 Indoor air – Part 41: Assessment and classification
- 9) ISO/AWI 16000-42 Indoor air – Part 41: measurement of sub-micron particles

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) ISO 12219-1 Interior air of road vehicles – Part 1: Whole vehicle test chamber – Specification and method for the determination of volatile organic compounds in cabin interiors
- 2) ISO 12219-2 Interior air of road vehicles – Part 2: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials – Bag method
- 3) ISO 12219-3 Interior air of road vehicles – Part 3: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials – Micro-scale chamber method
- 4) ISO 12219-4 Interior air of road vehicles – Part 4: Method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials – Small chamber method
- 5) ISO 12219-5 Indoor air – Road vehicles – Part 5: 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 16000-1 Indoor air – Part 1: General aspects of sampling strategy
- 11) ISO 16000-2 Indoor air – Part 2: Sampling strategy for formaldehyde
- 12) ISO 16000-3 Indoor air – Part 3: Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor air and test chamber air – Active sampling method
- 13) ISO 16000-4 Indoor air – Part 4: Determination of formaldehyde - Diffusive sampling method
- 14) ISO 16000-5 Indoor air – Part 5: Sampling strategy for volatile organic compounds (VOCs)
- 15) 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
- 16) ISO 16000-8 Indoor air – Part 8: Determination of local mean ages of air in buildings for characterizing ventilation conditions
- 17) ISO 16000-9 Indoor air – Part 9: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing – Emission test chamber method
- 18) ISO 16000-10 Indoor air – Part 10: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing – Emission test cell method
- 19) 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
- 20) 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)
- 21) 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
- 22) 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
- 23) ISO 16000-15 Indoor air – Part 15: Sampling strategy for nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>)
- 24) ISO 16000-16 Indoor air – Part 16: Detection and enumeration of moulds – Sampling by filtration
- 25) ISO 16000-17 Indoor air - Part 17: Detection and enumeration of moulds – Culture-based method
- 26) ISO 16000-18 Indoor air – Part 18: Detection and enumeration of moulds – Sampling by impaction
- 27) ISO 16000-19 Indoor air – Part 19: Sampling strategy for moulds
- 28) ISO 16000-20 Indoor air – Part 20: Detection and enumeration of moulds – Determination of total spore count

- 29) ISO 16000-21 Indoor air – Part 21: Detection and enumeration of moulds – Sampling from materials
- 30) ISO 16000-23 Indoor air – Part 23: Performance test for evaluating the reduction of formaldehyde and other carbonyl compounds concentrations by sorptive building materials
- 31) ISO 16000-24 Indoor air – Part 24: Performance test for evaluating the reduction of volatile organic compound concentrations by sorptive building materials
- 32) ISO 16000-25 Indoor air – Part 25: Determination of the emission of semi-volatile organic compounds for building products – Micro chamber method
- 33) ISO 16000-26 Indoor air – Part 26: Sampling strategy for carbon dioxide (CO<sub>2</sub>)
- 34) ISO 16000-28 Indoor air – Part 28: Determination of odour emissions from building products using test chambers
- 35) ISO 16000-29 Indoor air – Part 29: Test methods for VOC detectors
- 36) ISO 16000-30 Indoor air – Part 30: Sensory testing of indoor air
- 37) ISO 16000-31 Indoor air – Part 31: Measurement of flame retardants and plasticizers based on organophosphorus compounds – Phosphoric acid ester
- 38) ISO 16000-32 Indoor air – Part 32: Investigation of constructions on pollutants and other injurious factors – Inspections
- 39) ISO 16000-33 Indoor air – Part 33: Determination of phthalates with gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS)
- 40) ISO 16000-34 Indoor air – Part 34: Strategies for the measurement of airborne particles
- 41) ISO 16000-36 Indoor air – Part 36: Test method for the reduction rate of airborne bacteria by air purifiers using a test chamber
- 44) ISO 16000-37 Indoor air – Part 37: Strategies for the measurement of PM<sub>2.5</sub>
- 45) 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
- 46) 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)
- 47) ISO 16000-40 Indoor air – Part 40: Indoor air quality management system
- 48) 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

- 49) 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

# 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

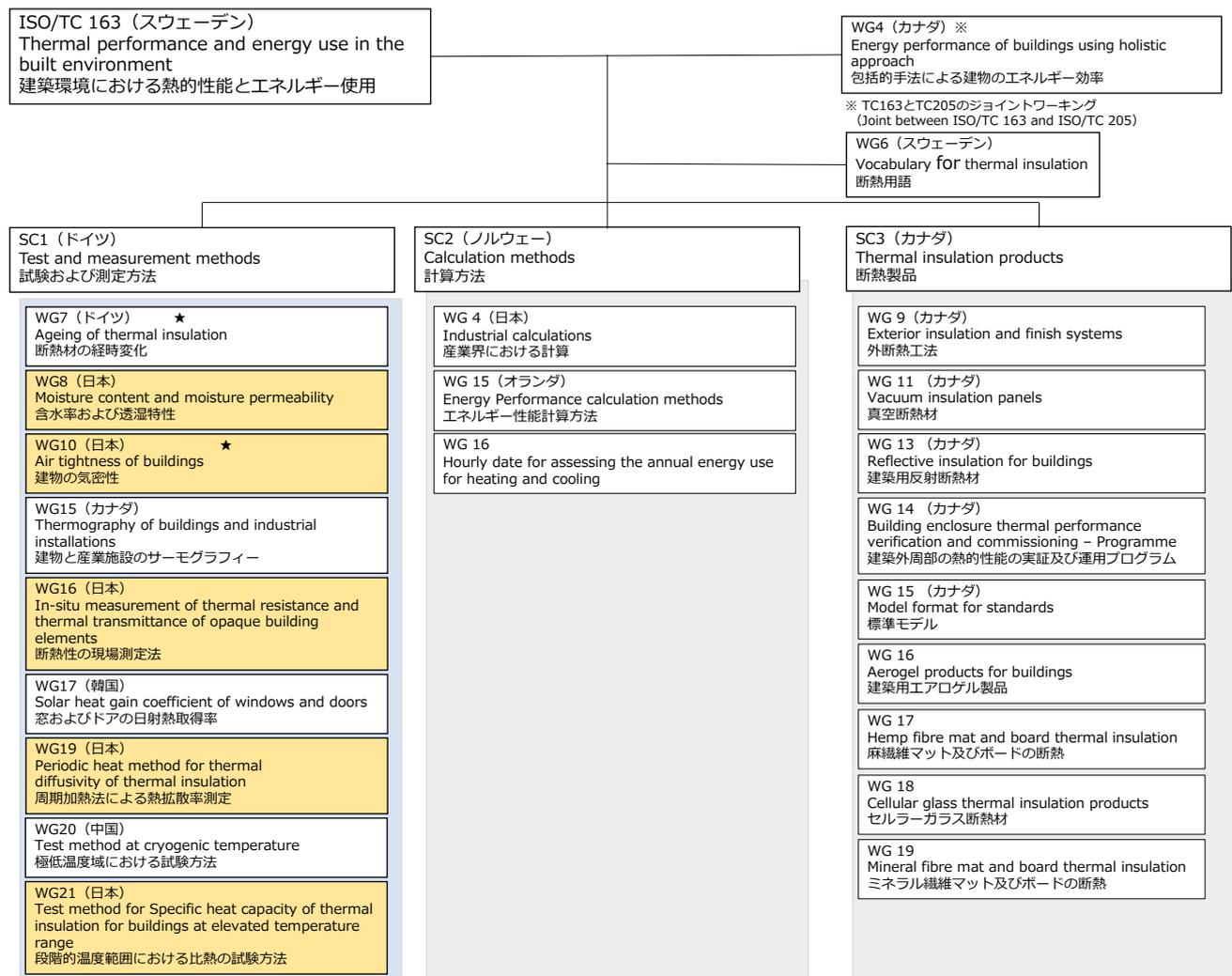
2020年9月21日(月)から25日(金)にかけて、ISO/TC163の総会及び各SCの総会<sup>注1)</sup>がZoomによるWeb会議の形式で開催されました。今年度の同国際会議は、本来であればロシア連邦・モスクワで開催される予定でしたが、世界的な新型コロナウイルス感染症(Covid-19)拡大の影響で、全てのISO会議で対面での開催が禁止されているため、Web会議によって開催されることになりました。

本稿では、筆者が参加した各会議について、その概要を報告します。

注1) SC3の総会は12月に延期されている。

## 2. TC163及びTC163/SC1について

ISOには、現在、244のTC (Technical Committee; 専門委員会) 及び9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;



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は日本がコンビーナを務めているものである。

図1 ISO/TC163/SC1の構成

ISO/IEC 合同専門委員会)が存在します。

これらの委員会のうち、TC163 (Thermal performance 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、“建築物及び土木建設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です。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)が担当しています。

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ます。

当センターは、2003年度(平成15年度)から、3つのSCのうち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提案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)を行っています。

2020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か国です<sup>注2)</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、WG8、WG16、WG19及びWG21は、日本がコンビナー (convenor; WGの主査)を担当しています。なお、SC1の管理は、ドイツの標準化団体DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.)が担当しています。

注2) 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) によって開催されました。新型コロナウイルス感染症 (Covid-19) 拡大によって、全てのISO国際会議がオンラインでの開催を余儀なくされております。

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**に示します。

各会議の概要を3.2及び3.3に示します。

#### 3.2 ISO/TC163/SC1 Convenor meeting

##### (1) 会議概要

－開催日時：9月22日(火) 23:00～23:45 (日本時間)

－参加者：Prof. Andreas H. Holm (ドイツ：SC1議長)

Prof. Shinsuke, Kato (日本：WG16コンビナー)

Dr. Lee, Kwang Ho (韓国：WG17コンビナー)

Mr. Cui, Jun (中国：WG20コンビナー)

Dr. Haruka, Abe (日本：WG21コンビナー)

Mr. Yusuke, Senda (日本：TC163/SC1日本国内事務局)

Mr. Benjamin, Wienen (ドイツ：委員会マネージャー)

##### (2) 議事

各WGコンビナーより、WG担当規格の進捗状況について説明がなされ、参加者間で進捗が確認されました。また、規格によっては、5カ国のエキスパートが集まらない状況がみられることについて議論され、SC1 Plenary meetingでも継続して議論することとなりました(**写真1**に会議時の状況を示します。)

#### 3.3 ISO/TC163/SC1 Plenary Meeting

##### 3.3.1 会議概要

－開催日時：9月24日(木) 19:00～22:00 (日本時間)



図2 TC163で取り扱う持続可能な開発目標

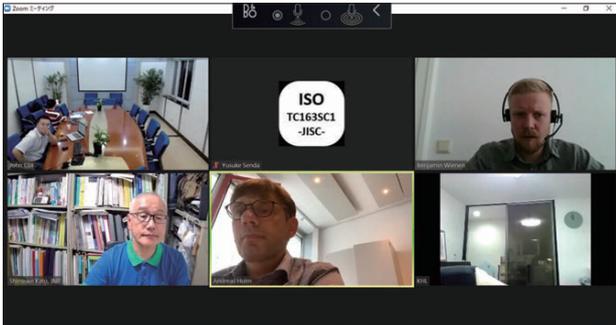


写真1 ISO/TC163/SC1 Convenor meetingにおける会議の状況



写真2 ISO/TC163/SC1 Plenary meetingでの説明の様子

- 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、英国、デンマーク、日本、韓国、ベルギー、中国、カナダ、スペイン（10か国）
- 開催形式：Zoomによるオンライン会議（写真2参照）

### 3.3.2 議事

#### ①会議開催～前回議事録確認

#### (1) 会議開催

議長のProf. Andreas H. Holmより、開催の挨拶とオンラインミーティングに関するルールの説明がなされ、会議がはじまりました。

#### (2) 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24か国、Oメンバーが14か国である旨

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	泉田
9月22日(火)	SC1 Convenor meeting	/	○	○	/	○
9月24日(木)	SC1 Plenary meeting (総会)	○	/	○	○	○
9月25日(金)	TC163 Plenary meeting (総会) 注3)	/	/	/	/	/

注3) 今年度は、TC163 Plenaryには派遣しなかった。

表2 ISO/TC163/SC1関係会議への日本からの出席者 注4)

氏名	所属及び役職
内海 康夫	(独法) 国立高等専門学校機構 舞鶴工業高等専門学校 校長・教授 [SC1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 [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、SC1 Convenor meeting、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 [SC1総会]
泉田 裕介	(一財) 建材試験センター 経営企画部 調査研究課 主任 ISO/TC163/SC1 国内審議委員会事務局 [SC1総会、SC1 Convenor meeting]

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。

の説明がされました。

### (3) 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ました。

### (4) 倫理と尊敬 (Ethics and Respect) に関する指針について

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

### (5) 議事録の確認

前回のソウル会議に関する議事録案について確認され、承認されました。

### ② 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、ISO/TC163/SC1のWI (Work Item; 業務項目) についての確認がなされました。現時点でアクティブなWI (SR投票対応を除く) は別表のとおりです。

また、Ms. Anna Rossi (ISO中央事務局) より、TC163総会にて、今後のISO活動の次の変更点について報告する旨の説明がありました。

- ・48か月トラックでの規格開発がすでにアクティブなWIを除き利用できなくなる。
- ・ISO Portalに新しいドキュメントのプラットフォームが導入される。

昨年の会議以降のWGの活動について、各WGから報告がなされました。報告概要は次のとおりです。

#### (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ました。開発中の規格は、順次投票を行っていく旨が報告されました。

#### (2) WG16 (断熱性の現場測定法)

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ました。

#### (3) 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、WGの活動報告として、ISO/WD 19467-2について、規格開発を進めている旨が説明されました。FDIS投票の準備をしていることと、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ました。

#### (4) 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、WGの活動状況及び今後の活動予定が報告されました。また、WG19のコンビナー (Mr. Toshio Tomimura [日本]) の任期が、2020年12月31日までであるため、3年間の任期の延長について提案があり、その場で全員一致でのコンビナーの任期延長が決議されました。

#### (5) 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、WGの活動報告として、ISO/CD 23766について、規格開発を進めている旨が説明されました。9月21日にWGを開催し、CD投票時に各国から提出されたコメント及びWGの議論の内容を踏まえてDraftを修正し、11月末までにCDの再投票を行う予定であることが報告されました。

#### (6) WG21 (段階的温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、WGの活動報告として、ISO/WD 24144について、規格開発を進めている旨が説明されました。今後はCD投票に向けてDraftを作成していく予定であることが報告されました。

### ③ WGの再設置について

- ・WG15 (建物と産業施設のサーモグラフィ)

WG15については、昨年のソウル会議でも、再開する旨の提案がありましたが、正式にWGが再開され、ISO6781シリーズの開発に取り組んでいるとの報告がありました。なお、ISO/CD6781-1 (2016年11月投票実施) に対しては、日本からは反対の意見を提出しています。

### 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 16956、ISO 9972、ISO 12567-1、ISO 12968、ISO 29803、ISO 29804及びISO 29805のSR投票について報告されました。

### 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) 及びMr. Antony Piggin (カナダ) より、ISO/TC61 (プラスチック)/SC10 (発泡プラスチック) の活動報告として、継続して活動中であることが報告されました。

### ⑥ SC1及びSC3のScopeに関する報告

Prof. Andreas H. Holm及びMr. Antony Pigginより、SC1及びSC3のScopeの変更について説明されました。Scopeの変更については、昨年のソウル会議でも議論がなされています<sup>注5)</sup>。

注5) 建材試験情報2020年1-2月号参照

## ⑦その他

### (1) ISO 22162

昨年のソウル会議で、期限切れに伴うWIの削除及びWG2の解散が決議されたISO 22162について、Prof. Phalguni Mukhopadhyaya (カナダ) をコンビナーとして新たにWGを設置することになっていた件について、Mr. Antony Piggini から説明がありました。議長から現在の活動状況について質問がありましたが、Piggini氏は状況を把握していなかったため、会議後、Piggini氏がPhalguni氏に連絡をとって確認することになりました。また、WIまたはPWIの書類が未提出のため、Piggini氏がPhalguni氏に提出するように要請することとなりました。

### (2) ISO Virtual Meetings

ISO事務局から発出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、2020年12月31日まで延長<sup>注6)</sup>されている旨が報告されました。

注6) 2020年9月24日時点

### (3) ISO DOCS について

Ms. Anna Rossi より、ISO DOCS について活動報告がされ、今後新しいシステムへ移行される旨の説明がありました。TC163については、2020年11月3日に新しいシステムへ移行がなされるとのことで、新しいシステムのオンライントレーニングに参加するように案内されました。

### (4) WI 9869-3 について

日本から提案したWI 9869-3について、エキスパート登録数が5か国を満足していないことが報告されました。Prof. Andreas H. Holm から、WI 9869-3に限らず、規格開発におけるエキスパート不足の原因としてエキスパートを出すことへの財政的な問題があげられました。また、Mr. Antony Piggini からは、ISO が加盟国に連絡してエキスパートへの支援を求めることができないかとの発言がありました。Ms. Anna Rossi からは、Pメンバーが積極的に参加していない場合、積極的な参加を促すように呼び掛けることができる旨の説明がなされました。

### (5) Covid-19中のオンラインコラボレーションについて

新型コロナウイルス感染拡大の状況下での作業と将来的な協力について議論されました。

### (6) 来年のSC1会議について

委員会マネージャーより、来年度のTC163/SC1 国際会議は、今年度開催予定であったロシア・モスクワにて開催する予定であることが説明されました。

## 4. まとめ

今回の国際会議は、新型コロナウイルス感染症 (Covid-19) の影響によって、これまでに例を見ない状況での開催でした。例年であれば、この国際会議報告でも開催国の風景や会場の様子などを掲載し、見ごたえのある内容であったかと思いますが、今回は、パソコンの画面の写真しかなく、とても寂しいものとなってしまいました。

会議自体については、特に問題なく進行されました。オンライン会議ということで、参加者の金銭的・時間的な負担はかなり軽減されているものと思われます。一方で、今まで行われてきた会議外の場でのロビー活動や情報交換等を行うことは難しいため、仲間づくりをどのように行うかが課題になると感じました。

今後、当センターが受託した野村総合研究所委託「経済産業省平成31年度省エネルギー等に関する国際標準の獲得・普及促進事業委託費(省エネルギー等国際標準開発(国際標準分野))」(断熱材の比熱の測定方法等に関する国際標準化)で提案した「Test method — Specific heat capacity of thermal insulation for buildings in the high temperature range — DSC method (断熱材の比熱の測定方法)」の規格開発を進める上では、ロビー活動の方法について、十分に注意していきたいと考えています。また、これまで築いてきたTC163/SC1での日本の立場と当センターの国際標準開発のノウハウを駆使して、日本の役に立つような規格開発を積極的に実施していきます。

最後に、長引く新型コロナウイルスによる脅威から世界中が一日も早く抜け出し、これまでのように安心して人と会えるようになることを心から願うとともに、読者の皆様のご健康をお祈り申し上げます。

## author



### 泉田 裕介

経営企画部 調査研究課 主任

<従事する業務>  
調査研究業務、標準化業務

別表 TC163/SC1で現在扱われているISO規格の一覧<sup>注7)</sup>

担当	規格番号	名称
SC1 <sup>注8)</sup>	ISO/AWI12569	Thermal performance of buildings and materials — Determination of specific airflow rate in buildings — Tracer gas dilution method
	ISO/WD12623	Thermal insulating products for building equipment and industrial installations — Determination of short-term water absorption by partial immersion of preformed pipe insulation
	ISO/WD12624	Thermal insulating products for building equipment and industrial installations — Determination of trace quantities of water soluble chloride, fluoride, silicate, sodium ions and pH
	ISO/WD12628	Thermal insulating products for building equipment and industrial installations — Determination of dimensions, squareness and linearity of preformed pipe insulation
	ISO/WD12629	Thermal insulating products for building equipment and industrial installations — Determination of water vapour transmission properties of preformed pipe insulation
	ISO/WD18096	Thermal insulating products for building equipment and industrial installations — Determination of maximum service temperature for preformed pipe insulation
	ISO/WD18097	Thermal insulating products for building equipment and industrial installations — Determination of maximum service temperature
	ISO/WD18098	Thermal insulating products for building equipment and industrial installations — Determination of the apparent density of preformed pipe insulation
	ISO/WD18099	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/AWI29465	Thermal insulating products for building applications — Determination of length and width
	ISO/AWI29466	Thermal insulating products for building applications — Determination of thickness
	ISO/AWI29468	Thermal insulating products for building applications — Determination of flatness
	ISO/AWI29469	Thermal insulating products for building applications — Determination of compression behaviour
	ISO/AWI29766	Thermal insulating products for building applications — Determination of tensile strength parallel to faces
ISO/AWI29768	Thermal insulating products for building applications — Determination of linear dimensions of test specimens	
ISO/AWI29770	Thermal insulating products for building applications — Determination of thickness for floating-floor insulating products	
WG8 <sup>*</sup>	ISO/DIS 12571	Hygrothermal performance of building materials and products -- Determination of hygroscopic sorption properties (対応 JIS : JIS A1475 [MOD]) <sup>注9)</sup>
	ISO/CD 23327	Hygrothermal performance of building materials and products -- Determination of moisture sorption/desorption properties in response to temperature variation
	ISO 24353 (Amd1)	Hygrothermal performance of building materials and products -- Determination of moisture adsorption/desorption properties in response to humidity variation (対応 JIS : JIS A1470-1 [MOD]) <sup>注9)</sup>
WG15	ISO /DIS6781-1	Performance of buildings -- Detection of heat, air and moisture irregularities in buildings by infrared methods -- Part 1:
WG16 <sup>*</sup>	ISO 9869-2/AWI Amd1	Thermal insulation -- Building elements -- In-situ measurement of thermal resistance and thermal transmittance -- Part 2: Infrared method for frame structure dwelling
	ISO/NP 9869-3	Thermal insulation -- Building elements -- In-situ measurement of thermal resistance and thermal transmittance -- Part 3: Probe insertion method
WG17	ISO/DIS19467-2	Thermal performance of windows and doors -- Determination of solar heat gain coefficient using solar simulator -- Part 2: Centre of glazing, normal and off incidence
WG19 <sup>*</sup>	ISO/DIS 21901	Thermal insulation —Test method for thermal diffusivity —Periodic heat method
WG20	ISO/CD 23766	Thermal insulating products for industrial installations — Determination of the coefficient of thermal expansion at sub-ambient temperatures
WG21 <sup>*</sup>	ISO/WD 24144	Thermal insulation -- Test method for Specific heat capacity of thermal insulation for buildings in the high temperature range -- DSC method

注7) 2020年10月時点の情報。

注8) SR(定期見直し)対象の規格は掲載していない。

注9) 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

## 「わが国における 集合住宅用玄関戸の変遷」

東京理科大学 名誉教授 真鍋恒博

前号の戸建住宅用出入口建具に引き続いて、今回は「集合住宅用玄関戸」の変遷について述べる。ここで扱う時代範囲は、概ね1955年頃から2000年頃までである。

### 1) 公団住宅での採用

高度経済成長期の1955 (S30) 年頃には、都市への人口流入が進んで住宅が極端に不足していたことから、中産階級に良質な住宅を供給する目的で「日本住宅公団」が設立された。それ以降、住宅の大量供給を背景に様々な建築部品の工業生産化が進められた。玄関ドアについても、均質・安価で大量生産が可能、更に当時の建築基準法に適合する防火戸の開発が、スチールサッシ及び車輛のメーカーに要請された。これが集合住宅用の片面プレス戸が登場する契機となった。

また錠とサッシについては、S30年代前半にシリンダー錠が導入され、1956 (S31) 年には我が国で初めてレディーメードのスチールサッシが発売され、日本住宅公団のアパート等で採用された。

1958 (S33) 年には、近畿車輛が電車のドア製作に用いるプレス技術を応用して作った建築用プレスドアを、住宅公団に納入した。また近畿車輛の他に輸送機工業も、S30年代後半からプレスドアの製作を開始した。公共住宅用規格部品 (KJ 部品) の認定制度はまだ無かったが、プレスドアは公団住宅の仕様書に載ったことから、集合住宅用玄関戸として普及した。なお、最初の製品の仕上げは現場ペンキ塗装であった。

1959 (S34) 年には「公共住宅用規格協議会」(KJ協議会) が結成され、1960 (S35) 年には「KJ 部品制度」が発足し、公団住宅用部品の認定が行われるようになった。当初、ドア製品では鋼製片面フラッシュドアと両面フラッシュドアが認定された。しかし規格の改善は思うようには進まず、いろいろ苦勞があったようである。

1970 (S45) 年に設備ユニットの研究開発が公募され、キッチンユニット等の試作も実用化された。その後は対象部品の多様化も進み、優良住宅部品 (BL 部品) が本格的に普及するに至った。

1963 (S38) 年頃に「ばた曲げ機」(自動プレス機) が導入されると、片面フラッシュ戸の框と面部分の一体成形が可能になり、生産性が向上した。これも公団住宅の仕様書に掲載され、集合住宅の玄関戸として需要が伸びた。S40年代の公共住宅用レディーメードスチールドアには、網入りガラス入りの覗き窓と郵便新聞受けが付いており、覗き窓の内側に小さなカーテンレール用金具や牛乳受けが付いたものもあった。

### 2) マンションの登場と普及

1955 (S30) 年頃から、民間分譲マンションが登場した。その後、オリンピック景気と重なる1963 (S38) 年～1964 (S39) 年の「第一次マンションブーム」、「いざなぎ景気」の時期と重なる1968 (S43) 年～1969 (S44) 年の「第二次マンションブーム」等と呼ばれるようになり、マンションが大量に供給されるようになった。この頃すでに、両面フラッシュ戸の断熱性・遮音性の向上のために、扉内部のグラスウール充填が一般的になっていた。その一方で、1970 (S45) 年に発売された片面フラッシュ戸の集合住宅用玄関戸が、遮音・断熱の性能不足のため製造中止となった例もあったようであり、当時はまだ性能が十分ではなかったことがわかる。

しかし1970 (S45) 年以前に鐵矢工業から発売されていた集合住宅用玄関戸『Af型ドア』は、中心吊りピボットヒンジによる指挟み防止機構やセミエアタイト機構を有しているなど、単に開口部を塞ぐだけではない付加価値が意識されたと推測される。ただし仕上げについては、まだペン

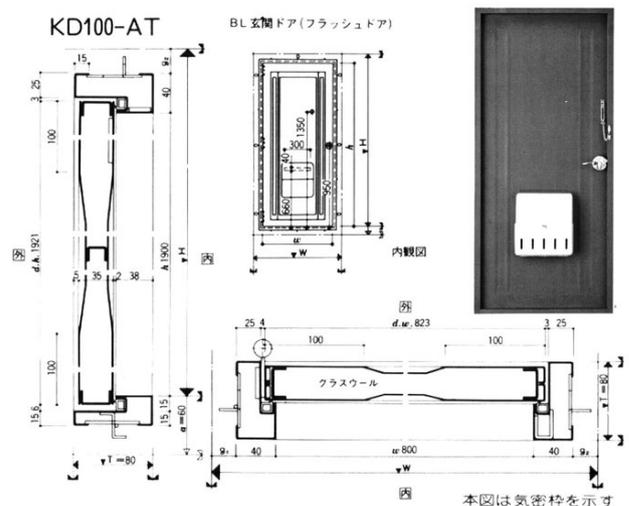


図14-1 コスモ近畿・KDシリーズ 1970 (S45) 年

両面フラッシュ構造、2枚の鋼板の溶接、グラスウール充填、防音・断熱ドアにも利用可、プレスで強度向上、各種付属品も。

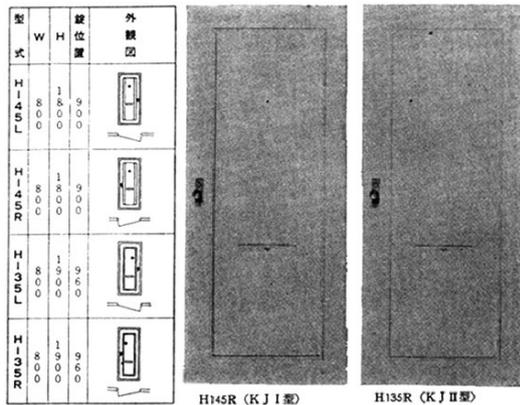


図 14-2 KJ型玄関用スチールドア 1971 (S46) 年

公共住宅用規格部品 (KJ 部品) 指定を受けた全国の公営住宅や民間マンションの玄関用。隅のアールを除去して直線の美しさを生かしたデザインはプレスドアのメージを一新したとされる。

キ現場塗装の時代であった。しかし1970 (S45) 年にコスモ近畿から両面フラッシュ構造、防錆焼付塗装、グラスウール充填の『KDシリーズ』製品が発売されるなど、高性能の製品の時代になって行った (図 14-1)。

なお、1971 (S46) 年の建築基準法改正に伴って、集合住宅の玄関ドアには自閉装置 (ドアクローザ) の取付けが必須となり、同年にドアクローザも KJ 部品認定の対象とされた。

スチールドアのトップメーカーであった輸送機工業が1971年に開発した玄関用スチールドア (図 14-2) は、KJ 部品の認定を受け、全国の都道府県をはじめ、公営住宅や民間マンションの玄関用として普及した。隅にアールを付けずに直線の美しさを生かしたデザインは、プレスドアのイメージを一新したと言われる。同社はハニカム構造の製品 (『ラッキードア』、甲種・乙種防火戸認定) の業界唯一の専門メーカーであり、市街地住宅用の防音ドアなども製作していた。

### 3) 化粧鋼板を使用した製品の登場

住宅は量の供給から多様化の時代に入り始め、従来の画一的な製品から、個性重視の傾向に合わせてデザインや材質は多様化し、新しい機能を持つ製品が模索されるようになった。また1973 (S48) 年のオイルショックでは住宅生産が減少し、それに対応してコストやデザインにおいて新たなドア製品が必要とされた。こうした背景の下に登場したのが、化粧鋼板製のスチールドアであった。

鋼板メーカーが既に持っていた鋼板技術がドアや戸に活かされるようになり、東洋鋼板など自社でスチールドアを開発したメーカーもあった。そのバリエーションには集合住宅用玄関ドアも含まれ、これらが従来の防火戸のイメージを破る製品の始まりと考えられる。こうした多くの製品が、類似シリーズとして集合住宅用・ビル用・ホテル用などのバリエーションを展開した甲種防火戸であった。

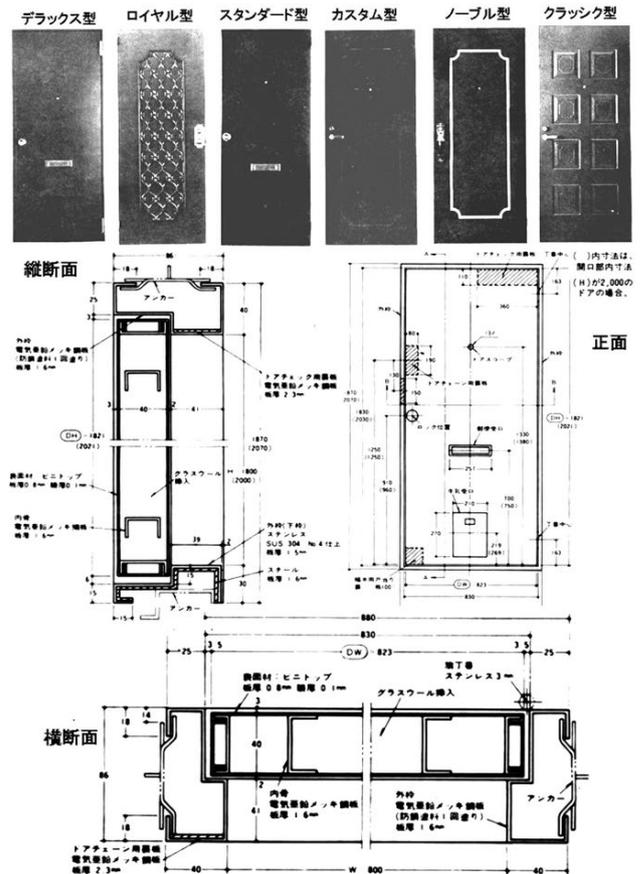


図 14-3 ビニトップ甲種防火ドア

ドア両面の化粧板にビニトップを使用。塩化ビニル層をプラスチック塗装法で強力に接着。ドア内部のグラス繊維充填で断熱と遮音に優れる。1981 (S56) 年

具体例として、東洋鋼板の『ビニトップ』 (図 14-3) (亜鉛処理鋼板の表面に塩化ビニル層をプラスチック塗装法で接着した複合材)、新日本製鐵の『エリオ鋼板』 (電気亜鉛メッキ鋼板に、フローコーター式の薄膜塗装を施した上に模様を直接印刷したもの) などがある。

なお、塩化ビニル系の仕上げ塗装化粧鋼板が戸に使用されるようになったのは1968 (S43) 年頃で、それまでは屋根や家電製品に用いられていたようである。

### 4) 化粧鋼板製ドアの普及

1985 (S60) 年頃に化粧鋼板ドアが主流になると、他のスチール建材メーカー (三和シャッター工業、文化シャッター工業) もこの分野に参入した。その一方で、焼付け塗装による鋼板ドア (例: 図 14-4) は減少傾向であった。

焼付け塗装は、部分的な傷の修復や個々に異なる色の再現なども可能であるため、1枚単位でのドアの修復・取替えには適していた。しかし化粧鋼板ドアは、鋼板メーカーに製品シリーズごとの色柄を数十枚単位で発注するため、部分的な補修などの用途には向かないという問題があった。そのため焼付け塗装は減少傾向にあった。

この頃に登場したと思われる製品の例として、ビル用スチール

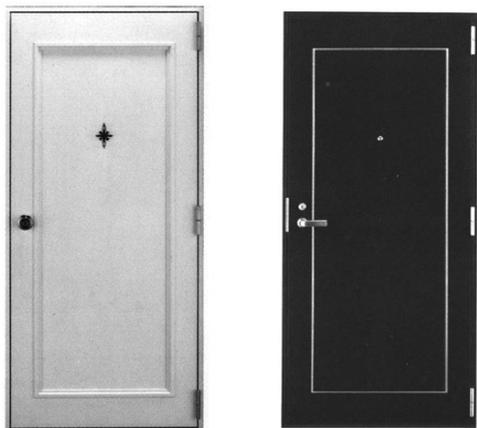


図14-4 焼付け塗装の『きんきスチールドアシリーズ』

焼付け塗装の鋼鉄ドアは減少傾向であったが、部分補修や色の再現が可能であり、1枚からでも修復・取替えが可能。

ドア『ビニトップ甲種防火ドア』(1983・S58年、東洋鋼鉄)がある。この製品はフラッシュ戸の両面にビニトップを使用し、グラスウール(当時は「ガラス繊維」と呼んでいた)を充填した、断熱性・遮音性のある甲種防火戸であった。性能項目で特に強調されていたのは遮音性であり、当時、騒音について関心が高かったことが推測される。

グラスウールの他に、コア材を接着で組立てた構造の軽量の防火戸もあった。デザインも多種類が揃えられ、プレスデザインで戸建住宅用玄関戸のような外観を実現した製品、木目柄や花柄の製品、カラーバリエーション8色を揃えた製品などもあった。

### 5)「耐震ドア」の登場

1978 (S53)年6月に発生した「宮城県沖地震」では、様々な被害があった(筆者も現地調査に行った)が、その被害の一例として、RC造集合住宅(サニーハイツ高砂、仙台)の玄関ドアが閉開不能になった。これを契機に、近畿工業、三井軽金属加工(旧・三機工業)、三和シャッター工業などのドアメーカー各社が、耐震性能を持つドアの開発に着手した。

最初に採用された耐震ドアは、長谷川工務店施工の京都のマンション(1981・S56年)と言われているが、これは公団住宅でも採用され、最初の採用例は葛西ニュータウンであった。この地震を機に、1981 (S56)年頃から耐震ドアは多くのメーカーから一斉に発売されたが、防犯性との両立が課題となっていた。

1988 (S63)年には、「JIS A 4702 ドアセット」で、耐震ドアセットの具備すべき性能として「面内変形追随性」が明記され、「JIS A 1521 片開きドアセットの面内変形追随性試験方法」が定められた。これを機に各社はこの試験に耐え得る設計を採用するようになり、それまでに開発されていた「耐震ドア」製品については淘汰が進んだ。面内変形追随性の試験方法のJIS制定によって、各社の製品はこれを満足する構造になり、開発の重点は耐震金具になった。その結果、反り止め、クリアランス確保、耐震ストライク等の採用が定着した。

### 6) 新たな機能の付加

時代は遡るが、1980 (S55)年に省エネルギー基準が制定された。また当時は都市生活の騒音公害がクローズアップされていた。こうしたことを背景に、軽量ドアでも重量ドア並みの防音・断熱性能を持つ製品が登場した。充填材もグラスウール等の充填だけでなく、ペーパーハニカムでグラスウールを挟み込んだ遮音材を用いた製品なども登場した。それ以前の防音ドアは、中に鉛を入れる等によって戸の厚みと重量を増す方法で対応していたが、軽量化と防音性の両立が可能となって性能向上が実現した。

バブル景気(1986・S61年12月～1991・H03年2月)が到来すると、全国的な地価や建築費の高騰で住宅購入が困難になった面もあるが、1990 (H02)年頃には「市場の成熟化」と言った記述も見られたように、既に製品の多様化・個性化は当然のことと認識されるようになっていた。

これに先立って1980年代後半には、ポスト付き軽量ドアの甲種防火戸、給気口、覗き窓に超広角レンズ付きテレビカメラ内蔵(上下60度・左右90度の視野で訪問者を見ながらの通話が可能)な防犯機能、来訪者が録音を残せる機能)や、都心の高級マンション用の鋼製重量ドアのシリーズ化等があるなど、まさにバブル時代を彷彿とさせる様々な性能向上が見られた(図14-5)。その時代でもスチール製のマンション用ドアはまだ採用されていたが、軽量ドアが標準的な仕様であった。

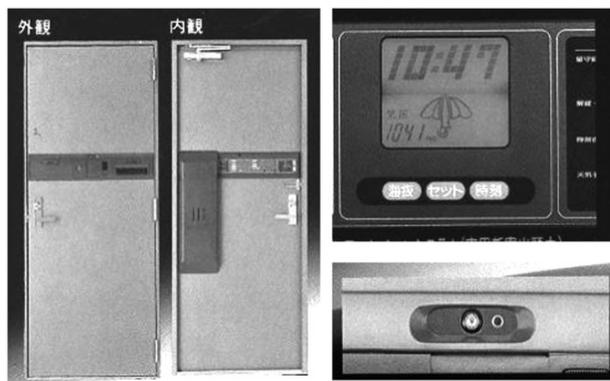


図14-5 玄関ドア『未来』(東和商工)1989 (H01)年

来訪者に対して部屋番号と表札を表示する、伝言録音機能で外出時の来客に音声に対応する、気圧変化から8時間後の天気を予測する、などの機能もあった。

### 7) デザインとカラーの充実、木質系製品の登場

1980年代後半頃には、一つのマンション物件でも各住戸で玄関戸のデザインが異なる、と言った事例が登場するなど、デザインのバリエーションが可能となっていたが、それに留まらず、寧ろ不可欠な設備になっていた。メーカー側はそれに対応して、デザイン・カラーを多数揃えたり組み合わせたりすることで、何通りものデザインが実現可能な仕様が一般的になった。1989



図14-6 両開き『セラミドール』タイプ1

三和シャッター工業(1991・H03年頃)。天然木張りで、木質系防火戸で初めて甲・乙種防火戸認定。天然木材張りとは塗装仕上がある。

(H01)年には、CGを利用して客のイメージに合わせて意匠を提案し、コンピューターで玄関戸を製作するパーソナルデザインシステムも登場した。

1991(H03)年に三和シャッター工業から、木の欠点(燃える・腐る・狂う)の解消のため木の外観・質感を「木以外」の素材で再現した、木製ドアの質感と高級感を持つセラミック系木調防火ドア『セラミドール』が発売された。1,000℃の高温に耐え、防火戸認定試験・遮音性能試験30等級に合格し、スチール系防火戸や木質系防火戸では難しいドア表面の立体加工が可能。これらは高級志向のマンションやホテルをターゲットに開発された受注生産の製品であった(図14-6)。

### 8) バリアフリー仕様、上吊り引戸

年代は遡るが、1980(S55)年頃には室内用の上吊り引戸が多数登場し、同じ構造の集合住宅用玄関引戸も発売されていた(図14-7・左)。その後1995(H07)年に「長寿社会



図14-7 上吊り引戸構造を用いた集合住宅用玄関引戸  
左：1枚戸タイプ、右：2枚引き戸タイプ

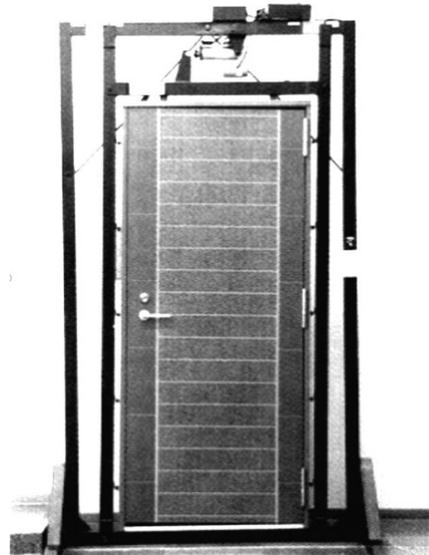


図14-8 ビル・マンション用耐震ドア『フレキード』

側圧による変形を許容してラッチとデッドボルトの食い込みを防ぎ、隙間が自然に復帰する機構(三和シャッター工業、1996年)。

対応住宅設計指針」が発表されたが、それに先んじて1994(H06)年に有効開口寸法を確保しやすい2連引戸の製品も発売されている(同図・右：近畿工業『スライドエース』と推測されるが確証なし)。

しかし実情としては、健常者と身障者が混在して居住する民間の共同アパート等では、入居希望者の人数などの予測が難しいため計画を立てるのが実情であった。そのため主たる用途は高齢者が入居する施設に限られていたようだとの見解もある。

その後の例として、ビル・マンション用の耐震ドア『フレキード』(三和シャッター工業、1996・H08年頃)が開発されている。

この製品は、枠に側圧がかかった場合には錠の耐震ストライクが変形することによってラッチボルトの食い込みを防ぎ、揺れが取まると隙間が自然復帰する、スプリング式の二重枠構造であった(図14-8)。

### 9) 防犯性の向上

2000年代以降になると、特に防犯性が重視されるようになった。2000(H12)年頃には、ピッキングの対策としてディンプル錠(キーの表面に深さや大きさの異なる凹みを付けたもの)を標準装備した製品が登場した。

また建物への侵入犯罪の防止を図るために、警察庁や国土交通省などの省庁と民間企業団体が設置した組織(「官民合同会議」、正式名称：「防犯性能の高い建物部品の開発・普及に関する官民合同会議」)が2002(H14)年に設置されるなど、防犯に対する関心は高まっていた。

上記会議の後には「防犯建物部品」の認定も始まり、2ロック、鎌錠、着脱式サムターン、ボタンを押さないと回らないサムターン等、戸建住宅用玄関ドアと同様の仕様が

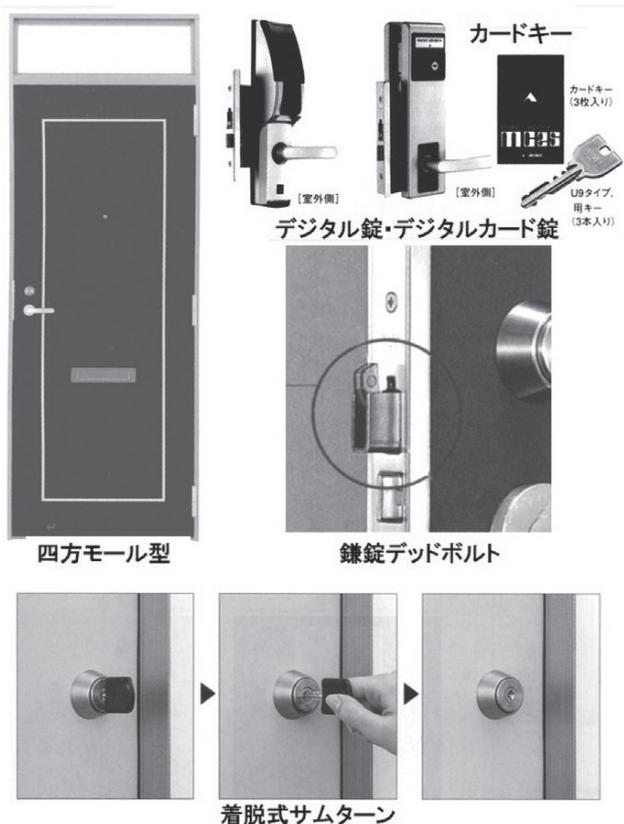


図14-9 三協アルミニウム工業・玄関ドア『ADドア』  
初の集合住宅用スチールドアであり、着脱式サムターンや鎌錠、デジタル装置など、防犯性を重視した製品である。

集合住宅にも採用されるようになった(図14-9)。

ちなみに、この時代のドア金物の状況としては、ダブルロックであっても二つの錠が同一のキーであったこと、二つ目の錠は言わば単なる時間稼ぎ(5分間程度)が目的であったこと、またサムターンも含めて特別な強度の金属ではなく通常の金物であることが多かったこと、などがあったようであり、規制や法規とコストの関係で、自ずとそうした仕様が定まってしまうのが当時の状況であったようである。

### 10) 製品の高付加価値化

2000(H12)年頃からは、更に付加価値を高めた新製品を模索する動きが見られた。コスモ近畿『プロスタ』は採光を考慮した製品であったが、建築基準法改正で認定に手間がかかるようになったため、販売中止になった。

また同社から2002(H14)年に発売された『エアート』は、部屋の片側だけにしか窓が無いワンルームマンション向けの、通風可能なタイプである。遮音性能や断熱性能は求めないが、スライド式換気機能があり、サーモスタットが熱を感知して、火災などの場合に自動的に閉まるものであった。女性向けアパート用として、赤や青などのカラーバリエーションを持つ製品も発売された。

大きな動きとしては、電気錠の採用もある。当初は間違っ

下階の錠が開いてしまうなどのトラブルもあったようだが、その後の性能向上もあって、高い普及率になったと思われる。

### 11) 企業の動向：改革と撤退

建材業界は企業の統廃合の影響を大きく受けるが、集合住宅用玄関戸については、建材メーカーだけでなく鋼鉄メーカーの参入や企業の統廃合の影響も少なくない。その後の動向としては、マンションのドアにもバリエーションや頻繁なモデルチェンジなど、販売力が強く求められるようになったため、従来製品には撤退する例が目立ったようである。

1987(S62)年には、トステム、不二サッシ、三協立山アルミ(当時は三協アルミニウム工業、立山アルミニウム工業)、新日軽と共同出資のコスモ工業(後にコスモ近畿、さらに合併・社名変更あり)などのアルミメーカーが誕生していたが、OEM(他社ブランド製品の製造)によって鋼製戸を販売していた。鋼製戸の先駆者であった輸送機工業は、2004(H16)年に富士重工に吸収合併され、集合住宅用玄関戸は不採算部門として廃止、東洋鋼鋳も2005(H17)年に撤退している。

集合住宅用玄関戸は、戸建住宅用とは異なる位置付けの製品であった。性能やデザインに対する要求は生じにくく、むしろビル建材に近い性格でもあったが、1980年代以降、特に2000年代以降は、民間分譲住宅の増加で販売力がより問われるようになった結果、営業努力の必要が無いタイプの事業の延長としては企業として成立するのは困難になったと言う見方もあろう。



この変遷の記録は1985~2000年頃の研究室メンバーが収集・整理した資料をもとにしたものである。こうした記録が何らかの役に立てば幸いであるが、今となっては疑問のある箇所の再検索は困難であり、また企業名なども変動が激しいこともあって必ずしも正確とは言えない点など、不備な箇所についてはご容赦いただきたい。

### profile



#### 真鍋恒博

東京理科大学 名誉教授

専門分野：建築構法計画、建築部品・構法の変遷史

著書：「可動建築論」(井上書院)、「図説・近代から現代の金属製建築部品の変遷-第1巻・開口部関連部品」(建築技術)、「図解・建築構法計画講義」(彰国社)、「建築ディテール『基本のき』」(彰国社)、「マナへの『標語』100」(彰国社)ほか。

## 2020年度 業務発表会を開催しました!

[経営企画部]

去る2020年11月19日(木)に2020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、研究報告や各事業所の業務に関する理解等、業務連携の促進に寄与することを目的としています。今年度は初のオンライン開催となりましたが各事業からの研究報告や、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。なお、研究報告および下記テーマの概要は7・8月号で報告します。

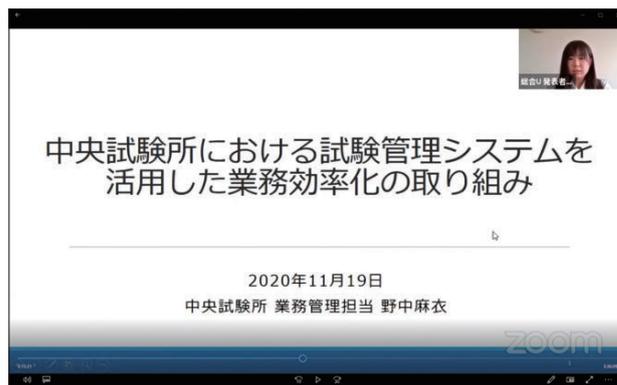
### 最優秀発表賞

総合試験ユニット 中央試験所 業務管理担当 野中麻衣

テーマ：中央試験所における試験管理システムを活用した業務効率化の取り組み



聴講の様子



発表の様子

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

[性能評価本部・経営企画部]

性能評価本部では、2021年2月中旬～3月中旬に「性能評価の最新の動向」と題したセミナーを実施いたします。性能評価申請受付方法の変更や、防耐火等の性能評価についてのトピックなど性能評価業務に関するプログラムを予定しています。

本年度は新型コロナウイルス感染予防のため、Webでの開催(ウェビナー)とさせていただきます。詳しくは当センターHPよりご確認ください。

URL : <https://www.jtccm.or.jp/biz/seino/tabid/710/Default.aspx>

### 【お問い合わせ先】

総合試験ユニット 性能評価本部

TEL : 048-935-9001 FAX : 048-931-8324 Mail : seinou@jtccm.or.jp



# 建築基準法に基づく 防火材料の性能評価試験②

## 1. はじめに

防火材料に関する性能評価で行う試験について、前回に続き紹介いたします。

## 2. 発熱性試験

### 2-1 発熱性試験の概要

発熱性試験は、ほぼ全ての防火材料の評価で実施しています。発熱性試験装置を写真1に、概要図を図1に示します。一定の排気ガス流量の下、試験体表面に電気ヒーターで50 kW/m<sup>2</sup>の輻射熱を与えた状態で電気スパークを発生させます。燃焼が生じると酸素が消費され、酸素濃度が下がります。酸素濃度や排気ダクト内の温度、差圧等を測定することで、発熱速度が算出されます。総発熱量は、単位面積当たりの発熱速度

を時間で台形積分することで算出します。

不燃材料、準不燃材料、難燃材料で実施する試験内容は同一ですが、加熱時間が異なり、不燃材料は20分間、準不燃材料は10分間、難燃材料は5分間です。当機関連誌前号の設備紹介記事もご参照ください。

### 2-2 発熱性試験の試験体

発熱性試験に用いる試験体は、縦横99 ± 1mmの正方形です。厚さは、製品厚で50mmが試験の上限となります。せっこうボード等の基材と一体化される製品の場合は、基材とセットとします。試験体はアルミニウムはくで包み、加熱面側中央部94mm角を露出した状態で試験体ホルダーに設置し、加熱します。

### 2-3 発熱性試験の判定基準

3体試験を行い、それぞれが次の

基準を全て満足する必要があります。

- ①総発熱量が8MJ/m<sup>2</sup>以下であること。
- ②加熱終了後に、防火上有害な裏面まで貫通する亀裂及び穴がないこと。
- ③発熱速度が10秒以上継続して200kW/m<sup>2</sup>を超えないこと。

## 3. ガス有害性試験

### 3-1 ガス有害性試験の概要

ガス有害性試験装置を写真2に、概要図を図2に示します。加熱炉に試験体、被検箱内に8匹のマウスを設置して、最初の3分間はプロパンガスを火源とし、次の3分間は1.5 kWのヒーターを追加して試験体を加熱します。試験開始から6分間で加熱は終了、その後、加熱炉への空気の供給と被検箱からの排気を遮断



写真1 発熱性試験装置

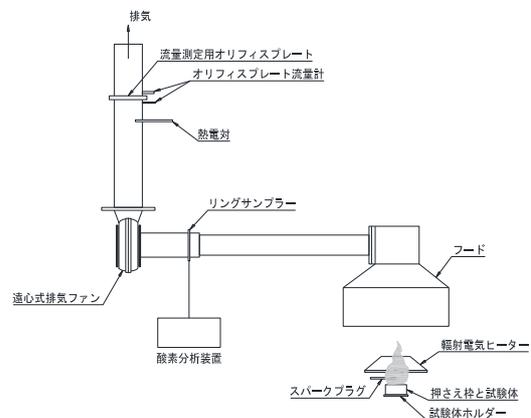


図1 発熱性試験装置の概要図



# REGISTRATION

## 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
TC0320005	2020/10/5	JIS H 8641	溶融亜鉛めっき	株式会社鉄被膜工業所	神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目10-6
TC0820001	2020/10/5	JIS A 5914	建材豊床	株式会社竹田コーポレーション 諸富工場	佐賀県佐賀市諸富町大字 徳富 70 番地 1

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>

# 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

# 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4月から編集委員長を仰せつかり、まだ1年経過していませんが、一度の休刊を挟みつつ、無事に本誌を発行できていることは、ひとえに編集委員はじめ、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。

思えば激動の2020年明け、心も新たにとなればよいのですが、昨今の社会状況からそうも言われていられず、まだまだ不安だらけで新年を迎えた方が多いと存じます。去年は、授業であれ会議であれ、毎日のようにヘッドセットをしながらPCとにらめっこでは、正常な精神を保てというのが酷でしょう。本誌の編集委員会自体も、私が編集委員長に就任して以来すべてオンラインの会議で、編集委員の皆様と直に顔を合わせられず、何よりお酒を酌み交わすこともできていないことが心残りの年でした。

さて、本号では東洋大学の香取先生から貴重な原稿をご寄稿いただき、読者の皆様も大学教員の悪戦苦闘ぶりを感じていただくことができたのではないのでしょうか。私も香取先生ほどではありませんが、オンライン授業にあたっては「あーでもない・こーでもない」と、日々改善に努めたつもりではありますが、改善目的である学生からのフィードバック(学

生の顔色をうかがいながら)を得にくい状況が何より堪えました。一方で、改めて授業の内容や教授方法について、再認識する機会になった点はよかったと思っていますが、何しろ圧倒的に時間が不足したなかですから、対処療法的な取り組みしかできなかったと反省しています。

これからはDX(デジタルトランスフォーメーション)の時代だそうで、さまざまな組織が環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、これまでのモデルから変革していく必要があるそうです。災い転じて福となすではありませんが、コロナ禍によって急速に情報化・デジタル化が進んだ面もあるのではないのでしょうか。1年前に新年を迎えた際に、現在のような生活をするなどと露ほども考えていなかったのに、あっという間に実行してしまう、人々の柔軟性や対応力はすごいと感心もします。

とはいえ、やまない雨はないのたとえ通り、コロナ禍も次第に収まることを期待し、早く従来の日常生活(気軽に旅行や飲食に行ける)を取り戻したいものです。そのような中ではありますが、本誌が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)

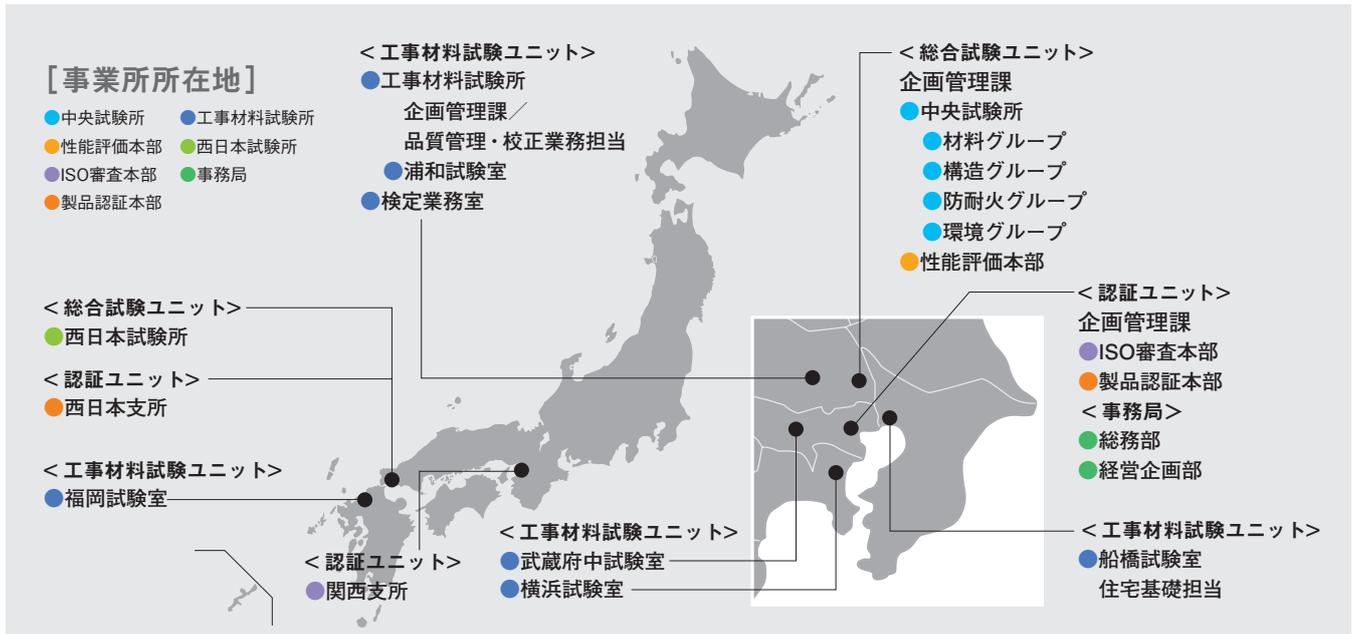
## 建材試験情報編集委員会

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	荻原明美(総務部・経営企画部 部長) 宮沢郁子(経営企画部 調査研究課・経営戦略課 課長) 守屋嘉晃(経営企画部 経営戦略課・調査研究課 主幹) 若林和義(経営企画部 経営戦略課 主査) 高橋一徳(経営企画部 経営戦略課 主任) 武田愛美(経営企画部 経営戦略課)
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

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

### < 認定ユニット >

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

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

● **製品認証本部**  
〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町 1-10-15 JL 日本橋ビル 8階  
TEL : 03-3808-1124 FAX : 03-3808-1128

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

### < 工事材料試験ユニット >

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

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

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

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

船橋試験室 〒273-0047 千葉県船橋市藤原 3-18-26  
TEL : 047-439-6236 FAX : 047-439-9266  
住宅基礎担当 TEL : 047-498-9507 FAX : 047-498-9508

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

● **検定業務室** 〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島 2-12-8  
TEL : 048-826-5783 FAX : 048-826-5788

### < 事務局 >

〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町 1-10-15 JL 日本橋ビル 9階  
● **総務部** TEL : 03-3664-9211(代) FAX : 03-3664-9215

● **経営企画部**  
経営戦略課 TEL : 03-3527-2131 FAX : 03-3527-2134  
調査研究課 TEL : 03-3527-2133 FAX : 03-3527-2134

※認定ユニット ISO 審査本部 関西支所閉所のご案内

関西支所は、2021年(令和3年)3月末日をもって閉所します。  
4月以降、認証に関するご相談などはISO審査本部をご利用下さるようお願いいたします。