

【特集】

コンクリートの信頼性確保への 更なる貢献を目指して

【年頭ごあいさつ】

「変化」の先へ／福水健文



本年もよろしくお願ひ申し上げます



「“変化”の先へ」



理事長 福水健文

明けまして、おめでとうございます。

本年が皆様にとりまして、よい年になりますよう、心からお祈り申し上げます。

昨年は、過去最多のメダル獲得数を記録し、「そだねー」も流行語となった平昌五輪に始まり、野球の大谷翔平選手やテニスの大坂なおみ選手らの快進撃、また、史上最年少となる小学5年生のオセロ世界チャンピオンの誕生など、次世代による活躍が多方面で話題となりました。一方、日本大学アメフト部の悪質タックル、ボクシングの奈良判定のほか、多くの分野でパワハラや、# Me Too運動の広がり、医学部入試での得点操作など、時代にそぐわない組織の在り方や従来の価値観への疑問が呈されました。また、大規模な豪雨や地震など、日本各地で多くの自然災害もありました。

さらに、企業への信頼が裏切られる場面も目立ちました。コインチェック流出事件、facebookアカウント情報の不正収集問題など社会全体が拭いきれない不信感に覆われ、私どもが関係している業界でも、品質改竄・不正の問題は後を絶たず、日本が誇る「モノづくり」への信頼も揺らぎ続けています。そして、年末には、20年近くにわたり日産のカリスマ的経営者であったカルロス・ゴーン氏の逮捕など、あたりまえ、不変的な常識として受け入れられてきたものごとの価値観が、様々なシーンでその在り方を問われています。

私ども建材試験センターに課せられた使命は、こうした日々変貌を遂げる社会に対し、変わるものない「信頼」を証明し続けることです。建築・建材・土木分野における試験事業、建築基準法などの法令に基づく性能評価事業、ISOやJISの認証事業などを通じ、社会基盤の整備へ貢献することが私どものミッションです。第三者証明機関として社会から信頼を得つづけることは、従来通りを繰り返すことでは決して成しえず、常に変容する世の中に応じて組織や姿勢を絶えず変えていくことによるのみ成し得るものであると考えられます。

本年は平成が終わりを迎え、5月より日本は新たな時代を迎えます。まさに節目の年であり、昨年までの様々な社会の変化がひとつの大きな区切りへと結実することが期待されております。私どもとしまして、10年先の未来へ向けたビジョンである「発展計画2018」に基づき、変化の芽を次なる発展へとつなげ、業務の不合理を無くし、ムダのない逞しい「筋肉質の組織」を目指してこれからも精進してまいります。

どうぞ本年も、皆様方のご指導、ご支援のほどお願い申し上げます。



[今号の表紙]

琉球石灰岩砕石を用いた大臣認定コンクリートの使用事例：宮古島に建設中のリゾートホテル
(設計・施工：東急建設株式会社)

contents

特集

コンクリートの信頼性確保への 更なる貢献を目指して

- 02 **建材試験センターとコンクリートの材料・試験技術開発の変遷について**
工学院大学 建築学部 建築学科 教授 阿部道彦
ISO審査本部 本部長 鈴木澄江
- 06 **大型複合加力試験装置を用いたRC構造物試験について**
中央試験所 構造グループ 統括リーダー代理 林崎正伸
- 10 **コンクリートおよびコンクリート材料に関する幅広い試験業務**
中央試験所 材料グループ 主任 原田七瀬
- 14 **建設現場と密接したコンクリートの試験業務**
工事材料試験所 船橋試験室 室長代理 萱田健太郎
- 18 **指定建築材料コンクリートの性能評価について**
性能評価本部 性能評定課 課長代理 佐伯智寛
- 22 **技術レポート**
外装用難燃処理木材の経年劣化を考慮した防火性能評価に関する研究
性能評価本部 性能評定課 中村美紀
- 28 **試験設備紹介**
定速型万能試験機
中央試験所 材料グループ 岡倉大樹
- 30 **規格基準紹介**
JIS Q 17025:2018(試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項)の改正について
経営企画部 調査研究課 主任 村上哲也
- 36 **基礎講座**
認定・評価・認証について
vol.5 JIS認証とは その2
製品認証本部 JIS認証課 主幹 中里侑司
- 38 **各種建築部品・構法の変遷**
Vol.8「わが国における建築用断熱材料の変遷」
東京理科大学 名誉教授 真鍋恒博
- 43 **担当者紹介**
- 44 **国際会議報告**
ISO/TC146/SC6(Air Quality/Indoor Air)シドニー会議報告
九州大学 総合理工学研究院 教授 伊藤一秀
- 52 **NEWS**
- 54 **REGISTRATION**

技術紹介

連載



Features of this issue

[特集]より
建設現場でのコンクリート供試体採取試験の様子

コンクリートの信頼性確保への更なる貢献を目指して

2019年の特集では、主要な建築材料をとりあげ、建材試験センターの関わりをご紹介します。今回取り上げる材料は「コンクリート」です。コンクリートは冷たい、無機質といったイメージがある一方、材料であるセメント、骨材、水が比較的安価で大量に入手でき、強度・耐久性などに優れることから、その活用は住宅の基礎から高層ビル、橋梁やダムまで多岐にわたります。コンクリートは、まさに安全・安心な社会資本の整備に必須の材料といえます。建材試験センターでは、各種試験にはじまり、調査・研究、大臣認定にかかる性能評価、JISマーク認証、マネジメントシステム認証、コンクリート採取試験技能者認定などの様々なサービスをとおり、皆様の暮らしを支えるコンクリートの信頼性確保に貢献しています。

建材試験センターとコンクリートの 材料・試験技術開発の 変遷について

阿部道彦 工学院大学 建築学部 建築学科 教授
Michihiko Abe

鈴木澄江 ISO 審査本部 本部長
Sumie Suzuki



阿部道彦 教授



鈴木澄江 本部長

1. はじめに

コンクリートは水、セメント、細骨材、粗骨材を練り混ぜ、養生を行って硬化させたもので、必要に応じて混和材料を使用する。その種類は資源の賦存状況により、また、コンクリートに要求される性能の変化により多岐にわたっている。ここではこれまでの経緯を簡単にふりかえるとともに、現状の課題などに触れてみたい。

なお、ここで紹介する内容は建材試験センターが事務局として関与したもの、委員会の委員として活動したものを中心にまとめている。

2. 黎明期のコンクリート

1800年代後半（明治時代）になり西洋の建築技術が導入されると、れんが造や石造などの組積造が官庁街や工場・倉庫などの建物に使用されるようになる。しかしながら、1888年に竣工した名古屋郵便電信局が1891年の濃尾地震により大破し、さらには1923年の関東大震災により、組積造は壊滅的な被害を受けることとなる。

替わって登場するのが鉄筋コンクリート造である。わが国では20世紀初頭に、小さな橋や倉庫に鉄筋コンクリートが使用されるが、1905年のサンフランシスコ地震の調査で佐野利器^{としかた}は鉄筋コンクリートの耐震性を確信し、その後精力的にその普及に努めていく。ただし、関東大震災では鉄筋コンクリート造にもいくつかの被害が生じており、特に梁に使用されたカーン・バーなどの異形鉄筋を用いた建物が大きな被害を受けたことから、今から考えると全く問題がないタイプの異形鉄筋も1950年まで実質的に使用できない状況が続いた。

3. 戦後の躍進

コンクリートが本格的に使用されるようになるのは戦後である。空襲による多くの木造建築物の消失により都市の

不燃化が重視され、住宅不足の解消に向けてコンクリートや鉄骨のプレハブ住宅の開発がなされた。

また、高度経済成長とともに1964年の東京オリンピックに向けて、その関連施設はもとより新幹線、高速道路といった社会資本が整備され、それに伴ってコンクリートの使用量は飛躍的に増大していくこととなる。

4. 高度経済成長の終焉と使用材料の転換

1972年、ローマ・クラブにより「成長の限界」が報告される。これは東京オリンピック以降も経済成長を続けていた日本にも大きな衝撃を与えることになる。わが国でもすでに資源の枯渇の前兆は各所で生じており、たとえば東京オリンピック直後の1965年には、コンクリートや道路に用いられる骨材資源について、河川産の砂利・砂からそのほかの砂利・砂や碎石・砕砂への転換が行われている（図1参照）²⁾。

そして、施工の迅速化によりポンプ圧送が普及していくが、圧送能力の不足、上述の骨材事情の悪化、すなわち河

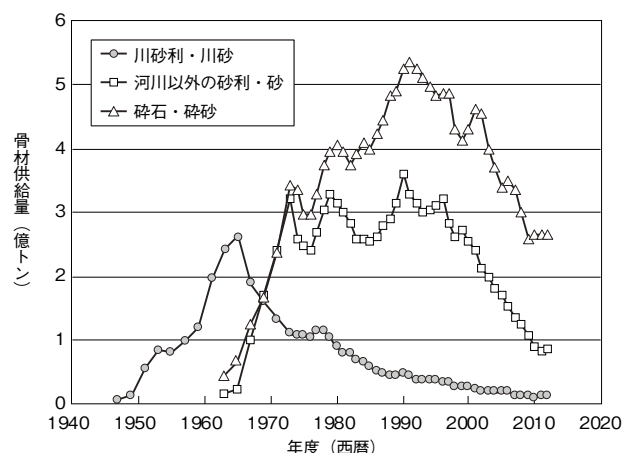


図1 骨材供給量の推移

川産骨材から粗骨材では碎石へ、また、細骨材では海砂・陸砂・山砂などへの移行により、単位水量の多く劣化要因を内在したコンクリートが、多くの構造物に使用されるようになった。

5. 本誌の登場と報告内容の変化の概要

本誌、「建材試験情報」の前身である「建材試験センター会報」が刊行されたのは、そのような1965年の暮れであった。本誌は1972年から現在の名称になるが、会報も含めて1965年から2013年までの約50年間のコンクリートに関する報告は451件になり、ほぼ年間9件の報告がなされていることになる。それらの報告は、もちろん建材試験センターの活動の一端を示しているにすぎないが、おおよその傾向は窺い知ることができる。

図2は10年ごとに、①試験報告、②研究報告・技術レポート、③JISなどの規格や試験装置の紹介、④巻頭言などの啓発や海外視察の報告、⑤講習会、試験方法の解説などの技術の普及・指導、の5つに分類し、それぞれの件数の比率の時間的変化を示したものである。この図によると、当初の10年は試験報告が多くなっている。これは、建材試験センターが設立された第一の目的が官庁や民間からの依頼試験を正確に実施することであったことを考えると当然のことであろう。その後は規格類の紹介、研究報告、普及・指導と時代に合わせて報告内容がやや変化してきているといえる。

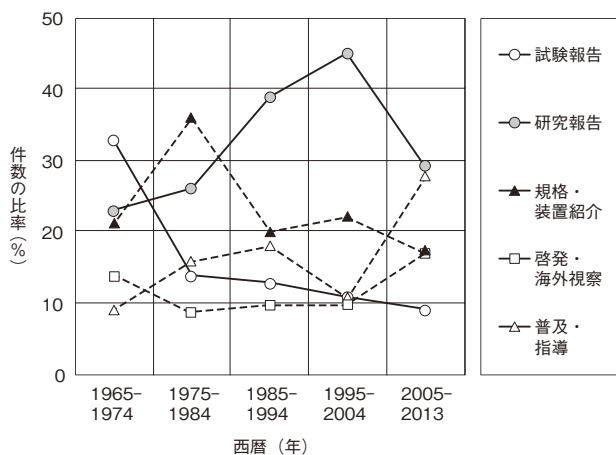


図2 建材試験情報における報告内容の変遷

6. 試験方法の規格化に関する取組み

建材試験センターは1973年より通商産業省工業技術院より「構造材料の安全性に関する標準化のための調査研究」を受託し、その事務局となり3つの分科会(コンクリート、金属、溶接)を設置して活動を開始した³⁾。コンクリート分科会では11個のテーマを設けてそれぞれ2~3年の時間

をかけて調査研究を行い、その後にJIS原案の作成が行われた。現在ではJIS原案が事前に公表されることはないが、当時は本誌や日本コンクリート工学協会(現日本コンクリート工学)以下、「JCI」という。)の「コンクリート工学」⁴⁾にそれが公表されている。しかしながらこれらは、1978年にJIS化されたJIS A 1139(立方体によるコンクリートの二軸圧縮試験方法)(2000年に廃止)を除き、手続き上の問題があり、JISとして制定されず、建材試験センター規格(JSTM)として制定された後、しばらく時間(約25~30年)を要してJIS化された。

1984年にJCIにコンクリート試験方法JIS原案作成委員会ができると、骨材およびコンクリートの試験方法はこの委員会で検討されることとなり、前述のJIS原案のうち4つの案がJIS化されている。

- 2001年 コンクリートの凍結融解試験方法
- 2001年 コンクリートの静弾性係数試験方法
- 2002年 コンクリートの乾燥収縮ひび割れ試験方法
- 2010年 コンクリートの圧縮クリープ試験方法

そして、1995年から3年間、JCIにはISO/TC71対応国内委員会が設置され、前記委員会と連携してJISとISOとの整合化作業を行っていくこととなる。両者の試験方法の相違が試験結果に及ぼす影響については建材試験センターで精力的な実験および資料に基づく検討がなされている。

7. 高炉スラグ骨材の品質規格作成に関する取組み

この時期に特筆すべきは、高炉スラグ骨材に関する研究である。これは1974年より日本鉄鋼連盟からの委託により、建材試験センターが事務局となり、コンクリートに携わる土木・建築のほとんどすべての研究者(約50名)が参画する壮大なプロジェクトであり、当時の建設省総合技術開発プロジェクト(略称:総プロ)も凌駕するもので、関連する多数の研究報告がなされている。これらを背景に1977年には高炉スラグ粗骨材(写真1参照)、1981年には高炉スラグ細骨材がそれぞれJIS化され、関連する指針類が土木・建築両学会より刊行されている。



写真1 高炉スラグ粗骨材の外観

フェロニッケルスラグ細骨材は、総プロ「建設事業への廃棄物利用技術の開発」(1981～1985年)で検討され、1992年にJIS化されている。銅スラグ細骨材は1997年、電気炉酸化スラグは2003年にJIS化されている。

これら一連のスラグ骨材は、金属を製錬する際に排出されるスラグである。これに対して、熔融処理技術を通常の一般廃棄物、いわゆる「ごみ」に適用し、それを減容化するために熔融固化し排出された熔融スラグ骨材(通称:ごみ熔融スラグ)も経済産業省の委託により建材試験センターが事務局となり2006年にJIS化されるが、2008年に熔融スラグ骨材を混入した生コン偽装問題が生じて副産物利用の難しさを改めて印象付けることとなった。こののち建材試験センターで開発した熔融スラグ骨材のモルタルによるポップアウト確認試験方法(写真2参照)⁵⁾を取り入れたJISの改正が2016年に行われている。

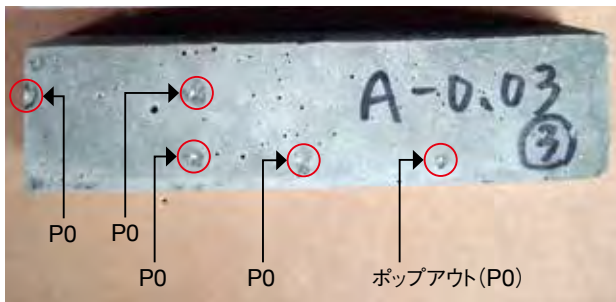


写真2 ポップアウト確認試験結果の一例

2011年にはコンクリート用スラグ骨材への環境安全品質の導入が図られ、それに伴い各種スラグ骨材のJIS改正が行われ、品質管理により一層細心の注意が要求されるようになった。

8. 再生骨材コンクリートに関する取組み

1974年、(財)建築業協会は「コンクリート解体物の再利用に関する研究」を3年間実施した。この研究はその後、総プロ「建設事業への廃棄物利用技術の開発」(1981～1985年)、「建設副産物の発生抑制・再生利用技術の開発」(1992～1996年)へと引き継がれ⁶⁾、そこで蓄積されたデータは再生骨材Hや再生骨材コンクリートMおよびLのJIS化に寄与することとなる。再生粗骨材の例を写真3に示す。建



写真3 再生粗骨材の粒子構成の例
(左より、原骨材、原骨材にモルタルが付着、モルタル粒子)

材試験センターでは、この間、特に不純物の影響や骨材試験結果のばらつきについて精力的な実験的検討が行われている。

9. 耐久性向上への取組み

前述のように戦後の高度経済成長期には膨大な量のコンクリートが構造物に使用された。そして鉄筋コンクリートは耐久性が高いとの妄信のもと、設計・施工における耐久性軽視の結果、1970年代半ばから、鉄筋コンクリート造建築物の品質、特に耐久性に種々の問題が指摘されるようになり、建設省は総プロ「建築物の耐久性向上技術の開発」(1980～1984年)を開始し、既存建築ストックの維持保全と新設建築物の耐久性向上を目指すこととなった。さらに、1980年代に入ると、塩害やアルカリ骨材反応といった早期劣化も加わり、土木構造物も含めて総プロ「コンクリートの耐久性向上技術の開発」(1985～1987年)が開始され、塩化物やアルカリ骨材反応の試験方法をはじめ、各種の対策が示された。また、2003年にはコンクリートの促進中性化試験方法がJIS化されるが(写真4参照)、その基となるデータは、建材試験センター、建築研究所および竹中工務店の共同試験で得られたものである。



写真4 促進中性化試験結果の一例

10. 高強度化への取組み

高強度コンクリートを用いた鉄筋コンクリート造の高層化は、1974年竣工の鹿島建設の社員寮であった椎名町アパート(設計基準強度30N/mm²、18階)に端を発する。その後、高層RCがゼネコン中心に開発されていくが、これはコンクリートのみ高強度化し、鉄筋の強度は現行のままであった。それに対し、コンクリートと鉄筋両者の高強度化を目指して、総プロ「鉄筋コンクリート造建築物の超高強度化・超軽量化技術の開発」(1988～1992年)が開始された⁷⁾。その中では、高強度に適した構成材料(セメント、

骨材、混和材、混和剤)の開発・選択の検討が行われ、特に混和剤については著しく性能の向上した混和剤が開発されている。また、高強度に適した骨材について、その判定手法が提案されている。

11. 高流動化への取組み

建築用のコンクリートのスランプは、当初は25cmのものであったが、これは材料分離によりコンクリートの均質性を著しく阻害するため、その後スランプの上限の規定は次第に小さくなり、1986年の建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5の改定で、流動化コンクリートなどの特殊なコンクリートを除き、18cm以下となった。

一方、前述の混和剤の開発とも関連するが、高強度コンクリート、高流動コンクリートなど、粘性の大きく材料分離しにくいコンクリートも開発され⁸⁾、その流動性を評価する試験方法として、スランプフロー試験が2001年にJIS化され、さらに経済産業省の委託事業として建材試験センターでJIS原案を作成した骨材の分離を評価するJリングフロー試験方法(写真5参照)⁹⁾が2018年にJIS化されている。



写真5 Jリングフロー試験の状況⁹⁾

12. 告示改正への対応

JISをはじめ、一般に基準類がほかの基準を引用する場合にはその最新版を使用することとなるが、告示がJISを引用する場合、十分な実績や根拠が認められない場合には最新版を使用しないことがある。たとえば、エコセメントは2000年に、また、再生骨材Hは2005年にJIS化され、前者は2003年に、また、後者は2009年にJIS A 5308(レディーミクストコンクリート)に取り入れられたが、2016年の建設省告示第1446号の改正まで大臣認定なしには建築工事に使用できなかった。同様に、回収骨材は2014年

にJIS A 5308で使用できるようになったが、2016年の告示改正では認められず、精力的な調査・実験を経て2018年の告示改正により使用できるようになった。

13. おわりに

コンクリートに要求される性能は、高強度化、高流動化、高耐久化などに加えて、環境配慮性も要求されるようになってきている。一方、コンクリートに使用される材料は必ずしも品質が向上しているとはいえず、これまで使用されてこなかったものが品質管理に留意しながら使用されるケースが多くなっている。このため、遵守しなければならない基準や適用すべき試験方法についても、これまでの基準や試験方法規格そのままではよいというわけにもいかない。加えて、近年の品質管理データの改竄を目の当たりにすると、品質管理上の不適合が生じることのないよう、経営者の真摯な対応が求められる。

建材試験センターは、今年、設立57年目を迎えるが、第三者試験機関として設立当初の使命である建設材料等の試験、評価、認証などを担うことは変わらないといえる。

謝辞

本稿執筆に当たり、以下の参考文献以外にも多数の文献を参照させていただいた。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 笠井芳夫:近代建築材料の変遷, 新建築学体系 46 構造材料と施工, 彰国社, 1981
- 2) 阿部道彦:建築材料の変遷, J. Soc. Inorg. Material, Vol.18, No.355, pp.325-333, 2011.11
- 3) 日本コンクリート工学協会:MEMO JMC委員会, コンクリート工学, Vol.17, No.7, p.97, 1979.7
- 4) 鈴木計夫, 洪悦郎, 仕入豊和, 青柳征夫, 川瀬清孝:特集, 標準化を待つ試験方法, コンクリート工学, Vol.23, No.3, pp.12-16, 29-32, 40-54, 55-56, 1985.3
- 5) 鈴木澄江, 真野孝次, 阿部道彦:溶融スラグ骨材のポップアウトの確認試験方法に関する検討: その1. モルタル供試体による促進試験方法, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.693-694, 2010.7
- 6) 阿部道彦:コンクリート用再生骨材の性質, コンクリート工学, Vol.35, No.7, pp.42-48, 1997.7
- 7) 友澤史紀, 阿部道彦, 樹田佳寛:高強度コンクリートの開発, コンクリート工学, Vol.32, No.10, pp.11-10, 1994.10
- 8) 樹田佳寛, 他5名:高流動コンクリート用高ビーライト系セメントの品質基準および使用規準作成に関する研究(Ⅱ)-その1.実験の概要ならびに総括-, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.18-19, 1996.9
- 9) 鈴木澄江:JIS A 1159(コンクリートのJリングフロー試験方法)の制定について, 建材試験情報, Vol.54, pp.20-24, 2018.3・4

大型複合加力試験装置を用いたRC構造物試験について

中央試験所 構造グループ 統括リーダー代理

林崎正伸

Masanobu Hayashizaki



1. はじめに

中央試験所 構造グループは、構造試験棟の狹隘化・老朽化のために、2016年に構造試験棟を建てかえて、およそ2年が過ぎました。新構造試験棟は、今まで大学、国立研究開発法人、大手ゼネコン技術研究所など、他機関の試験装置を借用して試験してきたような大型RC造試験体などにも対応できるように、試験棟の面積を増やし高さも高くし、それら需要に対応できる試験装置をいくつか新設しました。その新設装置のひとつが「大型複合加力試験装置」です。本稿は、本装置を用いたRC構造物の試験を実施いただくにあたり、検討すべき項目などをまとめたものです。

2. 大型複合加力装置

2.1 装置概要

図1および写真1に示す大型複合加力試験装置は、1974年に建築研究所が主体で開発した建研式加力装置の派生装置です。建研式加力装置は、図2に示すRC造多層事務所構造物の柱や壁のような、建物自重による軸方向力を負担した状況下で、地震や風などの外乱を受ける構造物の性能を、より実状に近い状況で試験するために開発されました。すなわち、柱や壁でいえば、鉛直荷重をかけた状況下で、試験体の中央に反極点がある逆対称モーメントが生じるように加力できるように開発された装置です。

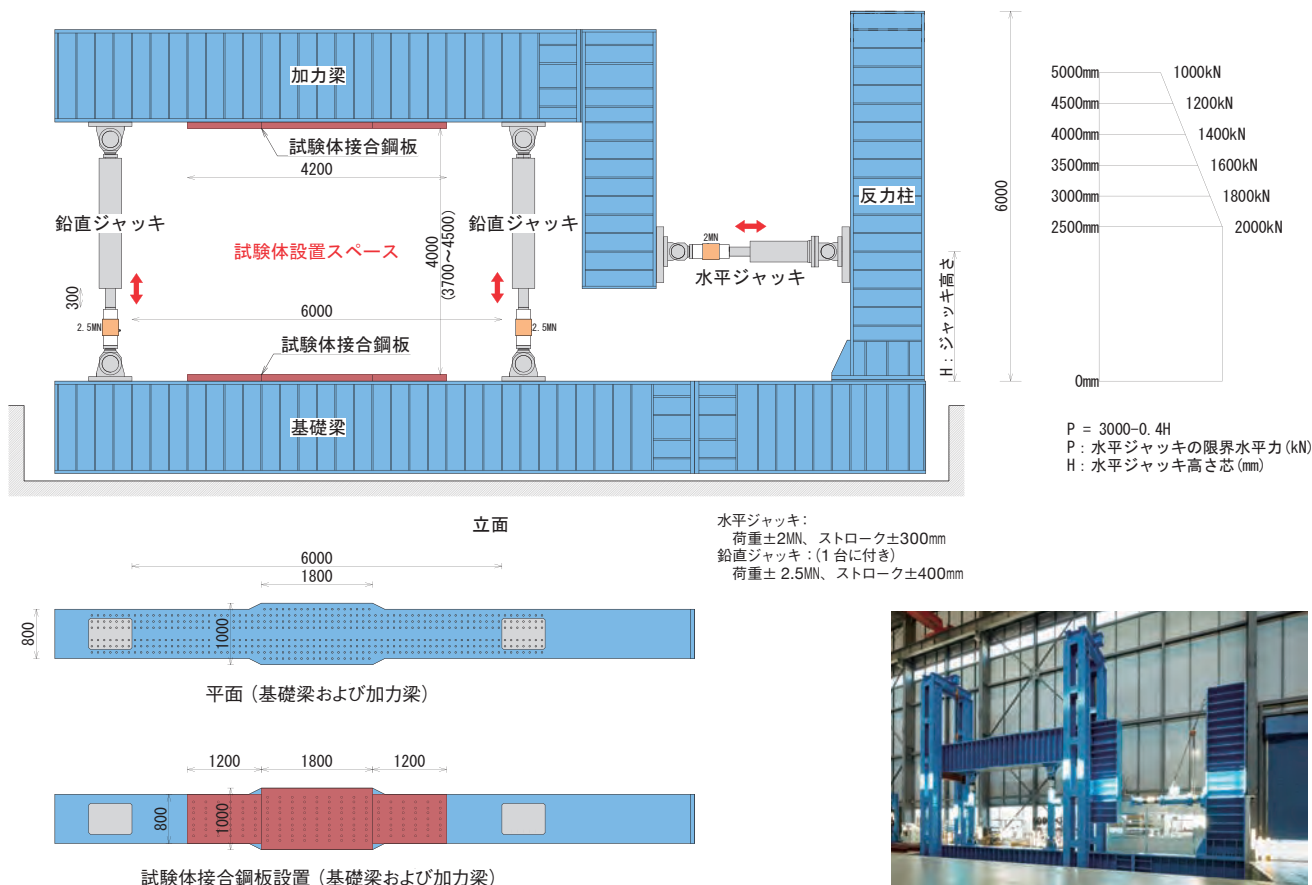


図1 大型複合加力試験装置詳細



写真1 大型複合加力試験装置

大型複合加力装置の試験体設置スペースは、高さ4.0m、幅6.0m、奥行0.8mであり、同様の派生装置と比べても大きい方です。ここに設置した試験体に、5MNの鉛直荷重、2MNの水平荷重をかけることができ、そのジャッキストロークは鉛直±400mm、水平±300mmです。図1は、鉛直ジャッキが-100mm、水平ジャッキが0mm(中立)の状態を示しています。

2.2 試験対象部位

当該装置の試験対象は、図2に示す多層RC建造物の柱、壁、柱梁接合部のような、鉛直力を考慮して耐震・台風設計される部位です。これらの部位が負担する鉛直力や水平力はそれぞれの物件、部位、試験体ごとに様々です。構造計算の略算時に使われる単位床面積当たりの鉛直荷重は、RC、SRC事務所で10~14kN/m²、S造事務所で6~8kN/m²、RC、SRCのマンションで11~15kN/m²といわれています。7~10階建てRC造事務所の設計を2、3例見ますと、1フロア当たりの中柱1本の負担面積は50m²程度でしたので、1フロア当たり500~700kNとなります。試験装置の最大5MNから逆算すれば、7~10階分に相当する鉛直荷重をかけられることになります。水平荷重は、主耐力要素ならばC₀=2.0の10MNほどが必要と考えられますが、残

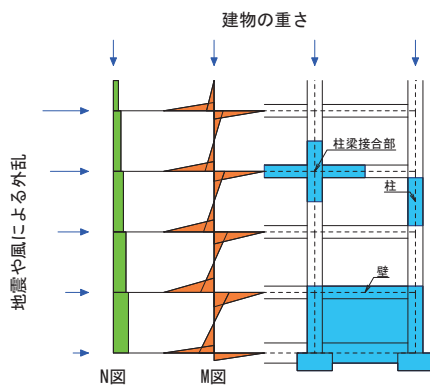
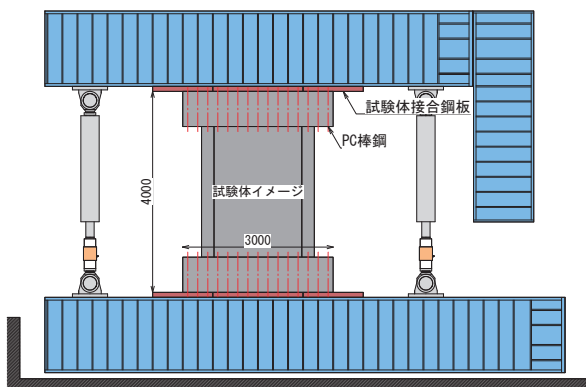


図2 多層RC造建造物イメージ



(注)1.試験体質量は10ton以下が望ましい。(天井クレーンの最大揚量から)
2.試験体は、φ32mmPC棒鋼で、試験体接合鋼板に取り付ける。
PC棒鋼:φ32mm、ねじの呼びM33×2.0、ピッチ2.0mm

図3 壁および柱部材の試験体設置イメージ

念ながら当該装置の水平ジャッキはその能力が不足しています。

前述は、実大試験体での例であり、たとえば、RC造の既往の研究では、試験体の長さを1/2~1/2.5倍に縮尺したモデルでの試験実施が多いようです。したがって、縮尺モデル試験体の必要荷重は、実大試験体の1/4~1/6.25倍になります。

3. 試験体取付方法および試験方法

3.1 壁および柱部材の試験手順

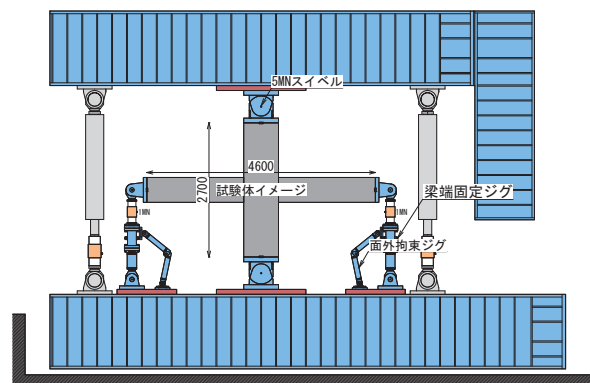
図3に壁および柱部材の試験体設置イメージを示します。試験体と加力梁および基礎梁との緊結は、上下方向は、既存の試験体接合鋼板を介してPC棒鋼(M32)で留め付け、水平方向は、既存のストッパーを取り付けます。PC棒鋼は、試験体によって長さが変わるので、試験の依頼ごとに用意する必要があります。

試験体を取り付けた後、鉛直ジャッキによって鉛直力を導入します。この時、2本の鉛直ジャッキは、加力梁と基礎梁がつねに平行を保つようにPCで制御します。その後、水平ジャッキで正負交番繰返しなどの水平荷重を加えます。この間、コンピューター制御によって鉛直力は一定を保ち、加力梁は基礎梁と水平を保ちますので、試験体には、柱上下端部の回転剛性が同じならば、つねに逆対称モーメントが生じることになります。

3.2 柱梁接合部の試験手順

図4に十字形接合部の試験イメージを示します。当該試験装置は、十字形接合部、T形接合部の試験もできます。

試験体の柱端部と加力梁および基礎梁とは、既存5MNスイベルを介して緊結します。ただし、現在、スイベルと試験体との留め付け方法は、試験体によって千差万別なので、ジグは、試験体ごとに設計して用意することになっています。梁端部も、柱端部と同じで、試験体とスイベルの取り付け専用ジグは用意していませんが、梁端部を鉛直支持



(注)1.試験体質量は10ton以下が望ましい。(天井クレーンの最大揚量から)
2.柱上下のスイベルおよび梁端固定ジグは所有。
3.試験体-スイベルおよび試験体-梁端固定ジグの接続方法は、検討が必要。

図4 十字形接合部の試験体設置イメージ

する固定ジグは導入済みです。前述のまだ用意していない
 接合ジグに関しては、試験体ごとに用意すると、試験料金が
 割高になってしまうため、2019年度は汎用ジグの設計・
 作成を予定しています。

試験体取り付け後に、柱に鉛直荷重を加えて、所定荷重に
 達した後、梁端部に固定ジグおよび面外拘束ジグを取り
 付け、水平荷重を加えます。試験開始後、コンピューター
 制御によって鉛直力を一定に保ちながら正負交番繰返しな
 どの水平荷重を加えるのは、3.1と同様です。

4. 測定荷重の取り扱い方法

当該装置で壁・柱試験をする時に、荷重は、鉛直水平各
 ジャッキ先端に取り付けたロードセルで測定します。十字
 形・T形試験体では、前述に、梁端固定ジグに取り付けた
 ロードセルの測定値が加わります。装置の仕組上、試験体
 の変形がすすむと、**図5**のように、ジャッキや固定ジグに
 傾きが生じます。よって、測定荷重を分解して、正しい水
 平、鉛直方向の荷重を計算する方法を示します。

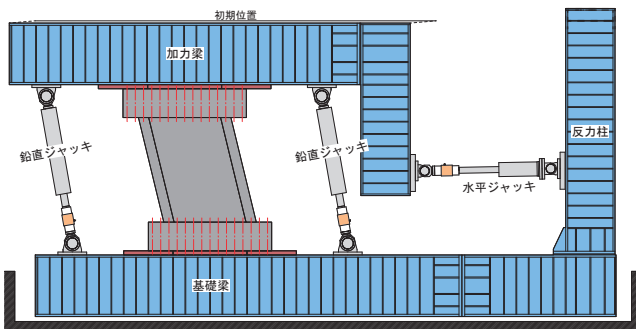
計算を簡単にするために、柱・壁試験体で解きますと、
図5の加力梁に対するモーメントを除く外力は、**図6**のよ
 うに働きます。原点を**図6**の右下に置き、座標をY方向は
 上+、X方向は左+と定めて、荷重、変位ともに全体座標
 系で考えます。**図6**の黒丸は梁の移動量を表します。加力
 梁には、矢印のように加力梁の重量、試験体からの水平力
 および鉛直力、ジャッキ力が入ります。ジャッキ力は変形
 に全体座標系に対して傾き θ 、 ϕ が生じます。この傾きは、
 試験体の変形にともなう装置の幾何学的な傾きで、
 刻々と変化します。これを分解してX、Y方向それぞれで
 つり合い式をたてます。

つり合い式：

$$X \text{ 方向} : Q + P_H \cos \theta + P_V \sin \phi = 0$$

$$Y \text{ 方向} : N + W + P_H \sin \theta + P_V \cos \phi = 0$$

ただし、鉛直ジャッキロードセルは、自重 W を負担し
 た状態でイニシャルをとっているため、
 $P_V + W = 0$ としました。



(注) 1.鉛直ジャッキは、高さを変動させず、10度回転した。
 2.水平ジャッキは、+630mm変形させた。(性能以上の変形であり、実際には不可能)

図5 加力イメージ

したがって、

$$X \text{ 方向} : Q + P_H \cos \theta + (P_V + W - W) \sin \phi = 0$$

$$Y \text{ 方向} : N + W + P_H \sin \theta + (P_V + W - W) \cos \phi = 0$$

ここで、 $P_{LV} = P_V + W$ (ロードセルのイニシャル値をド
 リフト)と置くと、

$$X \text{ 方向} : Q + P_H \cos \theta + (P_{LV} - W) \sin \phi = 0$$

$$Y \text{ 方向} : N + W + P_H \sin \theta + (P_{LV} - W) \cos \phi = 0$$

ゆえに、

$$Q = -P_H \cos \theta - (P_{LV} - W) \sin \phi$$

$$N = -W - P_H \sin \theta - (P_{LV} - W) \cos \phi \text{ となります。}$$

Q : 試験体からの水平力、 N : 試験体からの鉛直力

W : 加力梁および鉛直ジャッキの自重

P_H : 水平ジャッキ荷重

P_V : 鉛直ジャッキ荷重 = 鉛直ロードセル荷重

P_{LV} : 鉛直ジャッキロードセル荷重

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{y}{L_{H-x}} \right) : \text{水平ジャッキの傾き}$$

$$\phi = \tan^{-1} \left(\frac{x}{L_{V-y}} \right) : \text{鉛直ジャッキの傾き}$$

L_x : 試験開始時の水平ジャッキヒンジ間距離

L_y : 試験開始時の鉛直ジャッキヒンジ間距離

前述式を用いて、柱試験体を例に検討しました。**図7**に
 計算モデルを示します。**図7**は、試験体の上側から圧縮力
 を、右側から水平力をかけたときの変形イメージであり、
 試験体自身は、軸力によって高さが変動せず、鉛直変位 Y
 は、幾何学的な回転でのみ上下方向に動くものと仮定しまし
 た。実際の試験でも、圧縮力による試験体の高さ変動はあ
 まりありません。水平変位 X は水平ジャッキで試験体に強
 制的に与える変位です。よって、変位 X 、 Y は、

$$X = L_V \sin \phi, \quad Y = L_V (\cos \phi - 1) \text{ となります。}$$

鉛直ジャッキの傾き θ は、 $\theta = \tan^{-1} \left(\frac{y}{L_{x+x}} \right)$ となります。

図1の装置初期状態と同様に、 L_V を4000mm、 L_H を
 2430mmとして、 θ および ϕ の三角関数を計算すると**図8**

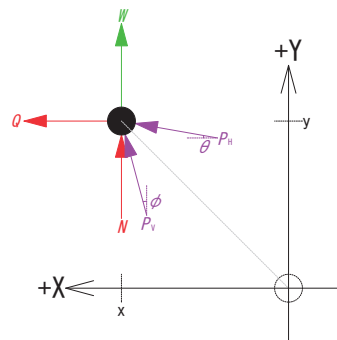


図6 加力梁に対する外力

になります。これらは、 Q および N の算出に用いる値で、水平ジャッキ P_H 、鉛直ジャッキ P_V 、加力梁の自重 W が、それぞれ Q および N に及ぼす影響を判断できます。例では、鉛直ジャッキ力と加力梁の自重が水平方向に及ぼす影響が最も大きいです。試験体を水平方向に300mmまで変形させると、鉛直ジャッキロードセルが検出する荷重のおよそ7%が Q に影響を及ぼすことがわかります。ただし、この例では、傾きからその成分の方向を調べているだけで、実際に試験で加える荷重の大きさによってその影響は大きく変わります。よって試験実施後には、前述の計算により水平・鉛直方向の正しい荷重を算出するのが望ましいのではないのでしょうか。

5. 柱梁接合部試験に関する検討

図9のト形試験体の試験イメージを例に考えました。矢印は試験体に対する外力を示し、青は既知、赤は未知を表します。左図は試験開始時に圧縮軸力 P_V のみを負荷した状態で、右図は、その後、水平荷重 P_H を右からかけ、試験体が θ 回転した図です。ただし、図は変形が見やすいようになりに大きく回転させており、実際の回転角 θ は、ず

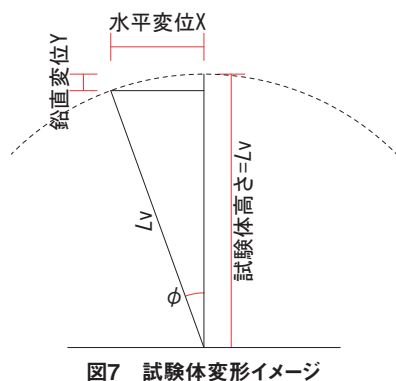


図7 試験体変形イメージ

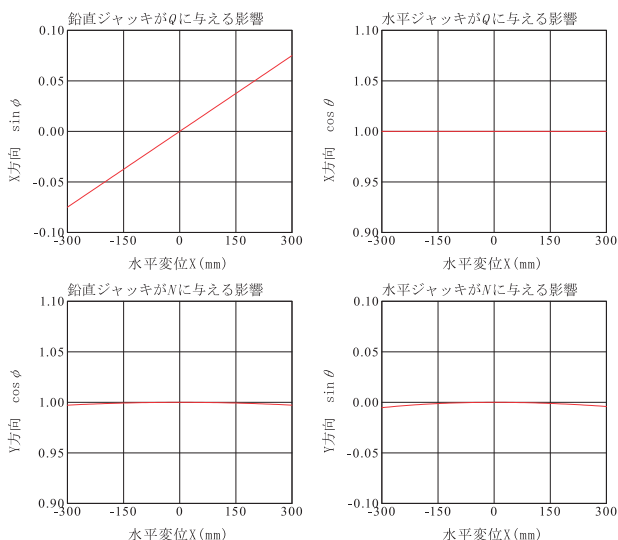


図8 ジャッキの傾きが Q と N に及ぼす影響

っと小さい値です。図に示すように、試験開始時の N の大きさは、 P_V と等しくなります。しかし、試験中 N は一定値ではなく、梁端外力 P_B によって N' のように変動します。これは、ト形試験体が想定している隅柱では、実際に起こる現象ではないのでしょうか。

より実構造物に近い試験を実施するという観点からみると、この試験体を抜き出した位置よりも上階で同じように軸力変動があれば、 P_V を変動させる必要があるのではないのでしょうか。一方で、その試験結果は特解側によるので、汎用性が損なわれてしまうともいえます。また、 P_B の分力 $P_B \cdot \sin \theta$ は、梁に引張力を与えますが、実建物では生じません。既往の研究では、図のように梁端固定ジグの下側固定点をA点ではなく、A'点のように長くしているものが多いです。これは、 P_B の傾きを極力抑えて引張力を小さくするための工夫ではないのでしょうか。このような、試験実施上のコツを既往の研究などから取り入れて、よりお客様のご要望にこたえられるように努めてまいります。

6. まとめ

「大型複合試験装置」について、仕様、規模、試験体の最大寸法、試験装置への取り付け方法、測定値の取り扱い方、特徴などをまとめました。当該装置を利用いただき、より生産性の高い結果を提供できるように努めてまいります。

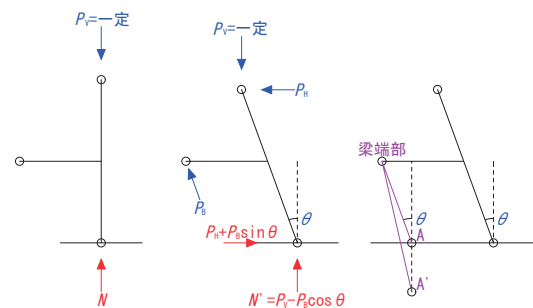


図9 ト形試験体の試験イメージ

参考文献

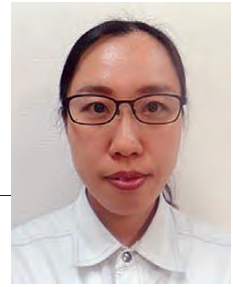
- 1) 株式会社建築技術：月刊建築技術，PP.142-147，2007.6
- 2) 日本建築学会関東支部：鉄筋コンクリート構造の設計-学びやすい構造設計，2014.5
- 3) 日本コンクリート工学協会：コンクリート構造物の構造実験評価研究委員会報告書，2004.3

【お問い合わせ先】

中央試験所 構造グループ

TEL：048-935-9000 FAX：048-931-8684

コンクリートおよびコンクリート材料に関する幅広い試験業務



中央試験所 材料グループ 主任

原田七瀬

Nanase Harada

1. はじめに

コンクリートは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分けられます。フレッシュコンクリートは、JIS A 0203 (コンクリート用語) では、「まだ固まらない状態にあるコンクリート」と定義されています。硬化コンクリートは具体的に定められていませんが、一般的に練混ぜ直後から、凝結・硬化の過程を経過したコンクリートを硬化コンクリートと呼んでいます。

中央試験所 材料グループでは、フレッシュコンクリートおよび硬化コンクリートに関する試験を行っています。本稿では、それぞれのコンクリートに関する試験業務について紹介します。

2. フレッシュコンクリートの試験

フレッシュコンクリートの試験は、新たに開発された材料の導入、仕様の変更などで新たにコンクリートの配合設計を行う場合や、レディーミクストコンクリートの受け入れ検査など、フレッシュコンクリートの性能評価や品質管理を目的として行われています。材料グループでは、主にJIS A 6204 (コンクリート用化学混和剤) の型式評価試験において、フレッシュコンクリートの試験を行っています。

JIS A 6204に規定されている試験は、フレッシュコンクリート、硬化コンクリートおよび化学成分分析の3つに

分類されます。フレッシュコンクリートの試験項目は、減水率(スランプ、空気量)、ブリーディング量の比または量、凝結時間の差となります。化学混和剤の性能は、主に化学混和剤を用いたコンクリートについて一定条件下で試験を行い、その性能によって判定します。基準となるコンクリート(化学混和剤を用いないコンクリート)と試験対象とする化学混和剤を用いたコンクリートとを比較することにより対象の化学混和剤の性能を判定します。ここではJIS A 6204のフレッシュコンクリート試験の概要を紹介いたします。基準コンクリートおよび試験コンクリートの配合条件についてまとめたものを表1に示します。

2.1 スランプ試験

スランプ試験は、コンクリートのコンシステンシー(軟らかさ)を測定するために最もよく用いられている方法で、試験方法は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。高さ30cmのスランプコーンに3回に分けてコンクリートを詰めたのち、コーンを引き上げたときにコンクリート試料の頂部がくずれて沈下(スランプ)した量を測定する方法であり、0.5cm単位で表示するようになっています。JIS A 6204では1バッチのコンクリートについて1回行うと規定されています(写真1参照)。

2.2 空気量試験

コンクリートの空気量は、コンクリートの種類、打設箇所、気象条件などの要求される性能に応じて定められてい

表1 コンクリートの配合条件

種類	AE 剤	高性能減水剤	硬化促進剤	減水剤	AE 減水剤	高性能 AE 減水剤	流動化剤
単位セメント量 kg/m ³	300	350	300	300	300	350	320
単位水量 kg/m ³	所要のスランプが得られる量	所要のスランプが得られる量	基と同一	所要のスランプが得られる量	所要のスランプが得られる量	所要のスランプが得られる量	所要のスランプが得られる量
スランプ cm	8 ± 1	8 ± 1	基: 8 ± 1	8 ± 1	8 ± 1	18 ± 1	基: 8 ± 1 試: 18 ± 1
空気量 %	基: 2.0以下 試: (基+3.0) ± 0.5	基: 2.0以下 試: 基+1.0以下	基: 2.0以下 試: 基+1.0以下	基: 2.0以下 試: 基+1.0以下	基: 2.0以下 試: (基+3.0) ± 0.5	基: 2.0以下 試: (基+3.0) ± 0.5	基: 4.5 ± 0.5 試: 4.5 ± 0.5
細骨材率 %	基: 40 ~ 50 試: 基 - (1 ~ 3)	基: 40 ~ 50 試: 基 ± 2	基: 40 ~ 50 試: 基と同一	基: 40 ~ 50 試: 基 - (0 ~ 1)	基: 40 ~ 50 試: 基 - (1 ~ 3)	基: 40 ~ 50 試: 基 ± 2	基: 40 ~ 50

注) 基: 基準コンクリート、試: 試験コンクリート

ます。空気量を多くすると凍結融解作用に対する抵抗性は増大しワーカビリティなどの改善に役立ちます。しかし、空気量の増大で圧縮強度の低下が生じるため、空気量は凍結融解作用に対する抵抗性などが得られる範囲なるべく小さい値が望ましいとされています。

JIS A 6204ではJIS A 1128（フレッシュコンクリートの空気量の圧力による試験方法—空気室圧力方法）またはJIS A 1118（フレッシュコンクリートの空気量の容積による試験方法（容積方法））にしたがって1バッチのコンクリートについて1回行うと規定されています。材料グループでは、JIS A 1128に従いエアメータを用いて注水法で試験を行っています（写真2参照）。

2.3 ブリーディング量試験

コンクリートは主にセメント、骨材、水などの密度の異なる材料で構成されています。ブリーディングとは、最も密度の小さい水がコンクリートの表面に浮き出してくる現象をいいます。ブリーディングが多いと、水平方向に配筋された鉄筋や鉄骨の下面に空隙部分が形成され、鉄筋との付着強度の著しい低下や鉄筋の腐食・ひび割れなどを生じさせる原因となります。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。内径250mm、内高285mmの金属製の容器に3層に分けて



写真1 スラップ試験状況



写真2 空気量試験状況

コンクリートを詰めたのち、表面をこてでならし、ブリーディングが認められなくなるまで所定の時間ごとに水を吸い取り、吸い取った水の量をメスシリンダーで測定します。

JIS A 6204では、 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の室内で1バッチのコンクリートについて2回分の試料を採取して行うと規定されています（写真3参照）。

2.4 凝結時間試験

凝結時間とは、コンクリートが固まり始めてからの時間経過に対する性状のことです。定量的に表すことが難しいため、コンクリートから採取したモルタルで貫入抵抗試験を行い、所定の貫入抵抗値に達した時の時間を「始発時間」、「終結時間」としています。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。試験には、コンクリート試料を5mmふるいでウェットスクリーニングし、粗骨材を取り除いたモルタル試料を使用します。内径が150mm以上、内高150mm以上の円筒形または短辺150mm以上、内高150mm以上の長方形の金属製の容器にモルタル試料を1回で詰めます。表面をならしたのち、貫入抵抗試験装置を用いて貫入試験を行います。試料の硬化状態に応じて、適切な断面積をもつ貫入針を選び、貫入試験装置に取り付け、貫入抵抗値が $28.0\text{N}/\text{mm}^2$ を超えるまで貫入試験を行います。JIS A 6204では、 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の室内で1バッチのコンクリートについて1回分の試料を採取して行うと規定されています（写真4参照）。

3. 硬化コンクリート

硬化コンクリートの試験は、試験室で供試体を作製して試験を行うもの、コンクリート構造物から採取した供試体で試験を行うもの、現場のコンクリート構造物で試験を行うものがあります。材料グループでは試験室で作製した供試体および構造物から採取した供試体について試験業務を行っています。

3.1 硬化コンクリートの強度試験

硬化コンクリートの強度性状は、圧縮、引張、曲げ、せ



写真3 ブリーディング試験状況

ん断、支圧、など各種強度のほか、鉄筋との付着強度、繰返し応力に対する疲労強度などがあります。JISや関連学協会などに規定されており、材料グループで行っているコンクリートの強度試験を表2に示します。

3.2 硬化コンクリートの耐久性試験

コンクリート部材あるいは構造物は、その性能が供用期間とともにしだいに低下します。この低下に対する抵抗性が耐久性と呼ばれます。具体的には、気象作用、化学的浸食作用、機械的摩耗作用、そのほかの劣化作用に対して耐えられるコンクリート性能のことです。コンクリートの劣化現象には、中性化、塩害、化学的浸食、アルカリ骨材反応などの化学的なものと、凍害、すりへり作用などの物理的な現象があげられます。材料グループで行っているコンクリートの耐久性試験を表3に示します。

3.3 硬化コンクリートのアルカリ骨材反応試験

アルカリ骨材反応とは、コンクリートの細孔溶液中の水酸化アルカリ (KOH、NaOH) と、骨材中の反応性鉱物との化学反応のことです。一般的には、反応生成物の生成や吸水に伴う膨張によってコンクリート (コンクリート構造

物) にひび割れなどが発生する現象をアルカリ骨材反応と総称しています。現在、硬化コンクリート供試体によるアルカリ骨材反応性の試験方法はJISとしては制定されていません。したがって、試験は、コア供試体による団体規格および海外の規格で試験を実施することが一般的です。コア供試体を用いて膨張率の測定を行いアルカリシリカ反応性の有無の判定を行っている試験を表4に示します。

アルカリ骨材反応性の試験方法は大きく3つの方法に分類できます。

- ① コア供試体から粗骨材を取り出し、JIS A 1145 (骨材のアルカリシリカ反応性試験方法 (化学法)) または JIS A 1146 (骨材のアルカリシリカ反応性試験方法 (モルタルバー法)) によって試験を行い、反応性骨材が使用されているか否かを判定する方法。
 - ② コア供試体の膨張率を測定し、アルカリシリカ反応性の有無を判定する方法。
 - ③ コア供試体に析出した物質がアルカリシリカゲルであるか否かを判定する方法。
- ①については、コア供試体から細骨材を取り出すのは不可



写真4 凝結時間試験状況

表3 硬化コンクリートの耐久性試験方法

試験項目	試験方法 (試験規格)	
乾燥収縮	JIS A 1129-1~3	モルタル及びコンクリートの長さ変化測定方法 -第1部: コンパレータ方法 -第2部: コンタクトゲージ方法 -第3部: ダイヤルゲージ方法
凍害	JIS A 1148	コンクリートの凍結融解試験方法
中性化	JIS A 1152 JIS A 1153	コンクリートの中性化深さの測定方法 コンクリートの促進中性化試験方法
クリープ	JIS A 1157	コンクリートの圧縮クリープ試験方法
塩害	JIS A 1154	硬化コンクリート中に含まれる塩化物イオンの試験方法

表2 硬化コンクリートの強度試験方法

試験項目	試験方法 (試験規格)	
供試体の作製	JIS A 1132	コンクリートの強度試験用供試体の作り方
圧縮強度	JIS A 1107 JIS A 1108 JASS 5T-603 JSCE-G 551 JCI-SF5	コンクリートからのコアの採取方法及び圧縮強度試験方法 コンクリートの圧縮強度試験方法 構造体コンクリートの強度推定のための圧縮強度試験方法 ^{a)} 鋼繊維補強コンクリートの圧縮強度および圧縮タフネス試験方法 ^{b)} 繊維補強コンクリートの圧縮強度及び圧縮タフネス試験方法 ^{c)}
引張強度	JIS A 1113	コンクリートの割裂引張強度試験方法
曲げ強度	JIS A 1106 JSCE-G 552	コンクリートの曲げ強度試験方法 鋼繊維補強コンクリートの曲げ強度および曲げタフネス試験方法 ^{b)}
せん断強度	JSCE-G 553 JCI-SF6	鋼繊維補強コンクリートのせん断強度試験法 ^{b)} 繊維補強コンクリートのせん断強度試験方法 ^{c)}
付着強度	JSTM C 2101 JSCE-G 503	引抜き試験による鉄筋とコンクリートとの付着強さ試験方法 ^{d)} 引抜き試験による鉄筋とコンクリートとの付着強度試験方法 ^{b)}

a)日本建築学会規格 b)土木学会規準 c)JCI(日本コンクリート工学会)規格 d)建材試験センター規格

能なため、試験対象は粗骨材のみとなります。

②については、現在最も汎用されている方法ではありますが、試験規格によって促進養生の条件や判定が異なります。

③については、ゲルが存在していることが必要です。

材料グループでは、コア供試体を厚さ約10mmにスライスし、それを約10mm×10mmで採取したものを試験片としSEM-EDSを用いてアルカリシリカゲルの発生の有無を確認しています。SEM-EDSを用いた観察および分析を行うことで、アルカリシリカゲルの組成など詳細な情報を得ることができます(写真5参照)。

アルカリ骨材反応試験のそのほかの試験方法として、建築工事標準仕様書・同解説JASS 5Nにおける鉄筋コンクリート工事に規定されるJASS 5N T-603(コンクリートの反応性試験方法)の概要を紹介します。

JIS A 1138(試験室におけるコンクリートの作り方)にしたがって練り混ぜたコンクリート試料に、所定のアルカリを添加します。アルカリは純度97%以上の粒状の水酸化ナトリウムを使用し、酸化ナトリウム(Na₂O)当量が、それぞれ1.2、1.8および2.4kg/m³となるように添加します。水酸化ナトリウムを添加したコンクリート試料を用いて、JIS A 1129-3に規定する供試体を作製し、材齢6か月まで長さ変化を測定します。測定材齢は、1、2、3、4、5、6か月です。その間は、供試体の表面を吸水させた紙を2枚用いて覆い、それを厚手のポリエチレン製の袋に密閉したものを温度40±2℃の恒温試験室で養生します。長さ変

化の測定は20±3℃の試験室で行います(写真6参照)。

4. おわりに

本稿では材料グループで行っているコンクリート試験の一部を紹介しました。今回紹介した試験以外にも様々なコンクリートについての試験を行っております。試験についてのご質問・ご相談がありましたら、お気軽にお申し付けください。

参考文献

- 1) 建材試験センター中央試験所：建築材料・部材の試験評価技術, PP.69-96, 2014
- 2) 建材試験センター：コンクリートの基礎講座
- 3) 日本コンクリート工学会：ASR診断の現状とあるべき姿研究委員会, PP.107-112, 2014.7
- 4) 日本建築学会：建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5N 原子力発電所施設における鉄筋コンクリート工事, PP.446-457, 2013

【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

表4 主なアルカリシリカ反応性試験方法

試験方法	促進条件	試験方法の概要
骨材のアルカリシリカ反応法	—	コア供試体から粗骨材を取り出し、JIS A 1145またはJIS A 1146によって試験
JCI-DD2法	温度40℃、相対湿度95%以上の条件下で養生	3ヵ月または6ヵ月における膨張率を測定する。判定基準は以下のとおり。 3ヵ月で0.05%以上または6ヵ月で0.1%以上の膨張量を示すものを、有害または潜在的有害と判定する。
カナダ法 (ASTM C 1260に準拠)	温度80℃、1NのNaOH溶液中に浸せき	NaOH溶液中に14日間浸せきし、膨張率を測定する。判定基準は以下のとおり。 0.1%未満：無害、0.10～0.20%：有害と無害な骨材が含まれる 0.20%以上：潜在的に有害
デンマーク法	温度50℃、飽和NaCl溶液中に浸せき	飽和NaCl溶液中に3ヵ月間浸せきし、膨張率を測定する。判定基準は以下のとおり。 0.1%未満：膨張性なし、0.1～0.4%：不明確、0.4%以上：膨張性あり

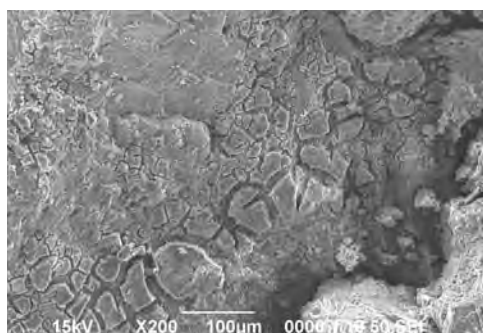


写真5 SEM観察画像(アルカリシリカゲル)



写真6 長さ変化測定状況

建設現場と密接したコンクリートの試験業務

工事材料試験所 船橋試験室 室長代理

萱田健太郎

Kentaro Kayata



1. はじめに

工事材料試験所は、1999年りに中央試験所の工事材料試験課から工事材料部へ組織替えが行われ、6試験室（草加・浦和・両国・三鷹・船橋・横浜）の体制で業務を開始しました。当時は、まだ中央試験所の一部署として試験業務を実施していました。その後、事業量が拡大し、試験業務の効率的な運営を図るため試験室の統合が行われ、2009年に建材試験センター組織改革の一環として、中央試験所から独立する形で、工事材料試験所が誕生しました。

現在の工事材料試験所は、関東地域に4試験室（武蔵府中・浦和・横浜・船橋）と住宅基礎課、東北地域に仙台支所（窓口のみ）の体制となっています。

本稿では、工事材料試験所で実施しているコンクリート試験に関する施設や試験業務について紹介します。

2. 工事材料試験所の施設・試験装置

工事材料試験所は、建設工事現場から試験の依頼に迅速

に対応できるように各試験室に関係施設と試験装置を所有しております。4試験室と住宅基礎課で所有しているコンクリート試験に関係する主な施設と試験装置を表1に示します。各試験室は、2000kN圧縮試験機（写真1）を中心に圧縮試験機を複数台、また、供試体の養生に必要な標準水中養生槽（写真2）などを所有しています。圧縮試験機の中で最大の試験機は、武蔵府中試験室の3000kN圧縮試験機で最大荷重3000kNまで計測が可能です。最小の試験機は、横浜試験室の200kN圧縮試験機で、計測レンジを5kNにすることで、最小荷重1kNまで計測が可能です。

3. コンクリート関係の試験

工事材料試験所では、建築・土木工事の建設現場で使用されるコンクリートや鋼材、現場の品質管理業務、戸建て住宅の基礎コンクリートの品質管理業務、建築物などの耐震診断に伴うコンクリートコア、土木工用材料などの試験を行っています。様々な試験を行っている中で、今回はコンクリート関係の試験について紹介します。主に実施し

表1 コンクリート試験に関係する施設・試験装置

試験室・課	施設・試験装置	試験室・課	施設・試験装置
武蔵府中	3000kN圧縮試験機 2台	横浜	2000kN圧縮試験機
	2000kN圧縮試験機		1000kN圧縮試験機
	500kN万能試験機		200kN圧縮試験機
	標準水中養生槽		標準水中養生槽
	屋外水中養生槽		屋外水中養生槽
	コンクリートカッター		コンクリートカッター
	3連式研磨機 2台		3連式研磨機 2台
浦和	2000kN圧縮試験機 1台	船橋	電位差自動滴定装置
	1000kN圧縮試験機 3台		2000kN圧縮試験機 2台
	500kN圧縮試験機		1000kN圧縮試験機
	標準水中養生槽		500kN圧縮試験機
	屋外水中養生槽		標準水中養生槽
	コンクリートカッター		屋外水中養生槽
	3連式研磨機 2台		コンクリートカッター
	電位差自動滴定装置		3連式研磨機 2台
住宅基礎課	リバウンドハンマー（シュミットハンマー） 2台		

ているコンクリート関係の試験を以下に示します。

- ①コンクリート供試体の試験
- ②コンクリートコアの試験
- ③住宅基礎コンクリートの試験

3.1 コンクリート供試体の試験

建設現場から採取したコンクリート供試体を用いて主に実施している試験に関連するJISを以下に示します。

- ・ JIS A 1108 (コンクリートの圧縮強度試験方法)
- ・ JIS A 1113 (コンクリートの割裂引張強度試験方法)
- ・ JIS A 1106 (コンクリートの曲げ強度試験方法)
- ・ JIS A 1149 (コンクリートの静弾性係数試験方法)

一番多く実施しているのは、圧縮強度試験になります。

工事材料試験所には、日々、建設現場で採取されたコンクリート供試体が搬入されます。搬入された供試体は、所定の養生(標準養生、屋外水中養生、封かん養生など)を行い、指定された材齢で圧縮強度試験を行っています。近年の供試体の養生は、標準養生(20℃水中養生)が多くなっていますが、各試験室に標準水中養生槽を設置し対応しております。また、圧縮強度試験の多くは、使用されたコンクリート構造体の強度推定を目的に実施されています。各試験室は、東京都の「建築物の工事における試験及び検査に関する東京都取扱要領」に基づく審査を受け、正確かつ公正な試験を実施するために必要な条件を備える「A類」(全試験室)および「B類」(武蔵府中試験室および浦和試験室)試験機関として登録されています。実施した圧縮強度試験の結果は、必要に応じて、東京都の仕様書や建築工事標準仕様書・同解説JASS 5などの判定基準をもとに合格判定を行っています。

工事材料試験所では、日々、現場が進む状況に対応するために、圧縮試験機に圧縮計測システム(写真3)を導入し、報告書を発行する工材システムと連携することで、圧縮強度試験から報告書発行までを迅速に対応しています。



写真1 2000kN圧縮試験機

圧縮計測システムと工材システムは、試験に関わる情報を全て電子データ化しているため、試験から報告書発行までを一括して行えるシステムとなっています。

割裂引張強度試験は、試験の依頼は多くはありませんが、コンクリートの引張強度を求めるために行われます。コンクリートの引張強度は、圧縮強度の約1/10～1/13²⁾といわれています。円柱供試体を横にして圧縮载荷を行うため、圧縮試験機で実施可能な試験であり、各試験室で対応しています。

曲げ強度試験は、主に建設現場の舗装コンクリートの品質管理として実施されることが多い試験です。圧縮試験機に曲げ試験専用のジグ(3等分点载荷ジグ)(写真4)を取り付けて試験を実施します。コンクリートの曲げ強度は、圧縮強度の約1/5～1/8²⁾程度といわれています。試験は、専用のジグが必要となるので、ジグを有している浦和試験室のみで実施しています。

静弾性係数試験は、圧縮強度試験時にひずみ測定器を使用し、圧縮応力と縦ひずみの関係を求めて算出します。ひずみ測定器は各試験室で所有していますので、圧縮強度試験時にご依頼をいただければ、測定が可能な試験となります。近年は、高強度コンクリートや超高強度コンクリートの開発や需要の高まりなどから、上記コンクリートの圧縮強度試験時に測定する依頼が増えています。

3.2 コンクリートコアの試験

既存の建造物の耐震診断において重要な現地調査のうち、コア供試体による建造物の強度確認、老朽化状況把握のためのコア供試体による中性化測定を一括して実施しています。また、依頼者の要望に応じて塩化物量の測定も実施しています。試験に関連するJISを以下に示します。

- ・ JIS A 1107 (コンクリートからのコアの採取方法及び圧縮強度試験方法)
- ・ JIS A 1152 (コンクリートの中性化深さの測定方法)



写真2 標準水中養生槽

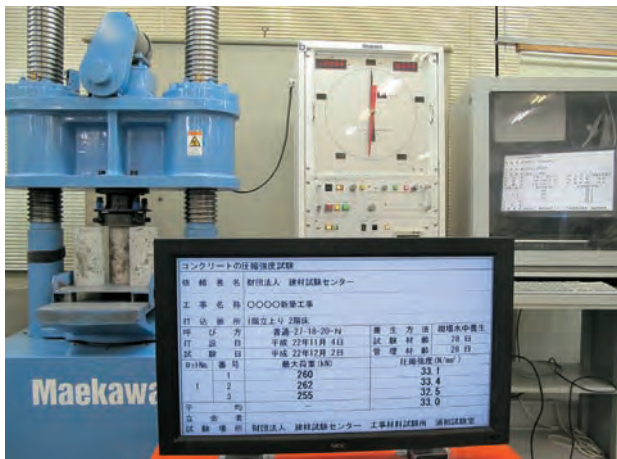


写真3 圧縮試験機と計測システム

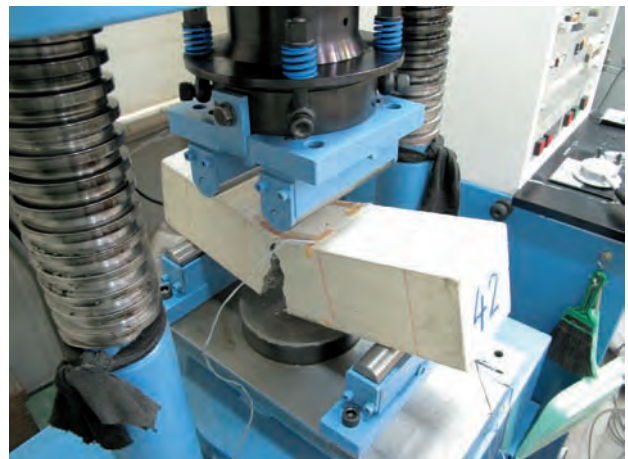


写真4 コンクリート供試体の曲げ強度試験

- JIS A 1154 (硬化コンクリート中に含まれる塩化物イオンの試験方法)

一般的なコンクリートコア試験の主な流れを図1に示します。依頼者は、既存の建造物からコアの抜き取りを実施したのち、各試験室に搬入します。各試験室は、搬入されたコアの圧縮強度試験を実施するためにコアの両端面(圧縮強度試験を実施する際の上下加圧面)をコンクリートカッターおよび研磨機を使用し整形(図1:①)します。場合によっては、研磨機によって研磨するのではなく、石こうによるキャッピングを行います。

整形したコア供試体は、寸法および質量を測定したのち、圧縮強度試験(図1:②)を実施します。圧縮強度試験は、コア供試体の直径と高さの比による強度補正をJISにしたがって行っていますが、鉄筋などの混入による強度補

正は行っていません。

圧縮強度試験を実施したコア供試体は、次に中性化試験を行うために割裂させます。工事材料試験所では、中性化試験は、割裂面に試薬(フェノールフタレイン溶液)を噴霧し、測定(図1:③)を行っています。ここまでの試験は、4試験室で対応しています。

続いて、塩化物量の測定を実施する場合は、中性化試験を実施したコア供試体を、粉碎し、分析用の試料として調整(図1:④)します。調整した試料から全塩化物イオンの抽出をJISにしたがって行い、塩化物イオン電極を用いた電位差滴定法によって、測定(図1:⑤)を行い試料中の塩化物イオン濃度を算出しています。塩化物量の測定は、2試験室(浦和試験室および横浜試験室)で、電位差自動滴定装置(写真5)を導入して、対応しています。

3.3 住宅基礎コンクリートの試験

住宅の品質確保の促進に関する法律は施工から19年が経過していますが、自然災害大国である日本では、戸建て住宅の基礎コンクリートの品質・強度の確保とその確認手法について、より強い関心が向けられています。工事材料試験所では、戸建て住宅の基礎コンクリートについて、住宅の品質の確保とユーザーの信頼向上に寄与することを目的として、以下の試験を行っています。これらの試験は、住宅基礎課が対応しています。

- 住宅基礎コンクリートの品質管理試験
- 宅配便を利用した圧縮強度試験(強度検査セット)
- 基礎完成後の強度試験

住宅基礎コンクリートの品質管理試験は、フレッシュコンクリートの採取試験および圧縮強度試験となります。フレッシュコンクリートの採取試験では、住宅基礎課が選定した協力業者(採取試験会社)が、依頼されたコンクリート打設現場に行き、コンクリートを打設する前にスランブ試験、空気量試験、塩化物量の測定および圧縮強度試験用

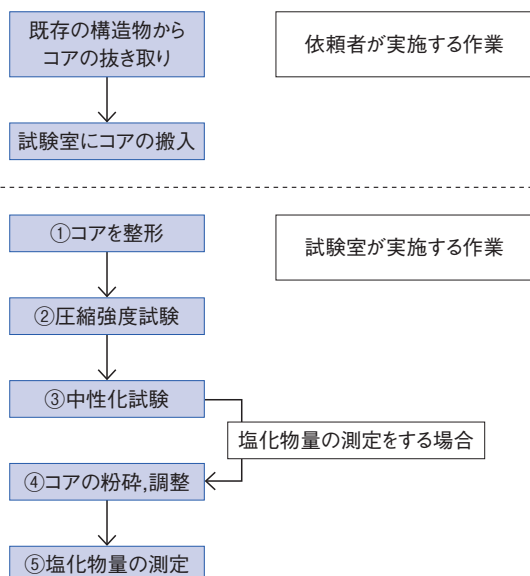


図1 コンクリートコア試験の主な流れ



写真5 電位差自動滴定装置

供試体（3個×2材齢分）の作製を実施します。採取試験時に作製された供試体は、依頼者の要望や打設されたコンクリートにもよりますが、主に材齢7日および28日（管理材齢）で圧縮強度試験を実施しています。材齢7日の試験では、供試体の養生とコンクリートの種類にもよりますが、圧縮強度試験結果を基に材齢28日の強度の推定を行っています。住宅基礎コンクリートの品質管理試験を行うことにより、打設されたコンクリートの品質管理と履歴管理を実現しています。

現在、住宅基礎課で主に実施している地域は、関東地域では東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県と茨城県になります。群馬県と栃木県については、ご相談が必要となります。また、東北地域においては、限定的ではありますが、宮城県の仙台近郊で対応しています。

次に、宅配便を利用した圧縮強度試験（強度検査セット）ですが、こちらは、住宅基礎課で対応できない地域に対して行っている試験になります。コンクリート用軽量型枠（直径100mm、高さ200mm）と供試体の作製に必要な道具をセット（写真6）にし依頼者に宅配便で送付し、依頼者自身で圧縮強度試験体を作製していただきます。作製した供試体は、宅配便で返送していただき、所定の材齢で圧縮強度試験を行います。試験結果は、後日報告書として依頼者のもとへ届くことになります。セット以外で依頼者にご用意いただく道具もあり、依頼者自身で供試体を作製することになりますが、作製の手順書が同封されているので、難しいことはありません。

また、基礎完成後の強度試験として、リバウンドハンマー（シュミットハンマー）による強度試験も行っています。リバウンドハンマーは、コンクリート表面の反発度を測定する装置です。住宅基礎として打設され、硬化したコンクリートを対象に住宅基礎課で対応しています。試験は、リバウンドハンマーでコンクリートの表面の反発度を



写真6 強度検査セット

測定した後のち、測定した反発度と強度推定式（（公社）日本材料学会および（一社）日本建築学会）によりコンクリートの推定強度を算出しています。

4. おわりに

本稿では、工事材料試験所で実施しているコンクリート関連の試験について紹介しました。コンクリート以外にも、モルタルやグラウト材の圧縮強度試験、曲げ強さ試験なども実施しております。また、各試験室は、ISO/IEC 17025に適合する品質マネジメントシステムを構築・運用し「JNLA 認定事業者」として登録されています。今後も依頼者の試験ニーズに応えながら、安心してご利用いただける第三者試験機関として試験サービスを提供してまいります。

参考文献

- 1) 建材試験センター：50年のあゆみ，建材試験センター，pp.55，2013.10
- 2) 日本コンクリート工学会：コンクリートの基礎知識，強度性状，<http://jci-net.or.jp/j/public/kiso/StrengthProperty.html>（参照：2018.10.30）

【お問い合わせ先】

工事材料試験所 船橋試験室

TEL：047-439-6236 FAX：047-439-9266

指定建築材料 コンクリートの性能評価について



性能評価本部 性能評定課 課長代理

佐伯智寛

Tomohiro Saeki

1. はじめに

建築物の安全性を確保するためには、使用する建築材料の品質確保が重要となります。建築物の主要部分に使用するコンクリートは、通常はJIS A 5308（レディーミクストコンクリート）に適合するものを使用しますが、JISに適合しないコンクリートを使用する場合があります。たとえば、強度の高い高強度コンクリートや施工をより容易にするために流動性を高めた高流動コンクリート、セメントや骨材などがJISに適合しない原材料を用いたコンクリートなどが挙げられます。これらのコンクリートを建築物に使用するためには、建築基準法に基づく性能評価を受け、国土交通大臣が認定したもの（大臣認定コンクリート）を用いることとなります。

性能評価本部では、建築基準法に基づく指定建築材料（コンクリート）の性能評価を実施しております。表紙の建築物には、特殊な骨材を用いたコンクリートとして当センターが性能評価をしたものが使用されております。

2. 指定建築材料のコンクリートについて

2.1 建築基準法第37条（建築材料の品質）

表1 建築基準法第37条

（建築材料の品質）

第三十七条 建築物の基礎、主要構造部その他安全上、防火上又は衛生上重要である政令で定める部分①に使用する木材、鋼材、コンクリートその他の建築材料として国土交通大臣が定めるもの（以下この条において「指定建築材料」という。）②は、次の各号の一に該当するものでなければならない。

- 一 その品質が、指定建築材料ごとに国土交通大臣の指定する日本工業規格又は日本農林規格③に適合するもの
- 二 前号に掲げるもののほか、指定建築材料ごとに国土交通大臣が定める安全上、防火上又は衛生上必要な品質に関する技術的基準④に適合するものであることについて国土交通大臣の認定⑤を受けたもの

建築基準法には、指定建築材料の品質に関する規定（表1）があります。建物の主要構造部や構造耐力上主要な部分（表1の①）に用いる特定の建築材料（指定建築材料、表1の②）は、指定された品質（表1の③または④）を持つ材料を使うことが規定されています。指定建築材料は、平成12年建設省告示第1446号にて鋼材やコンクリートなどの23品目が指定されており、それぞれの材料について求められる品質として、JIS、JASなどの製品規格が指定（表1の③）されています。コンクリートは、JIS A 5308：2014が該当します。

JIS A 5308の適用範囲外のコンクリートを用いる場合は、建築基準法第37条で要求する建築材料の品質（表1の④）が確保されることについて個別に性能評価を受け、大臣の認定を受けることで（表1の⑤）使用することができます。

なお、指定建築材料の性能評価は、2015年に判明した指定建築材料（免震材料）の不正事案の対策として、2017年4月以降の受付分から審査が強化されました。詳しくは過去の記事をご参照下さい。

2.2 設計基準強度と呼び強度の関係

コンクリート構造物を建築するためには、構造設計の基準となる強度（設計基準強度）が必要となります。一方で、JIS A 5308で保証するコンクリート強度（呼び強度）は、荷降し地点まで配達されるコンクリートについて、生コン工場が保証する強度となります。コンクリートの設計基準強度と呼び強度は一致しない場合が多く、施工者は設計基準強度に対して割り増した強度を生コン工場に発注することとなります。また、生コン工場は納入時に製品検査を行い、呼び強度が確実に得られることを確認します。この方法により、構造物に使用するコンクリートは設計基準強度以上であることを確保することができます。強度補正值および設計基準強度の確認方法は、告示1102号（表2）に規定されています。

2.3 設計基準強度と強度補正值 mS_n (S値)

告示1102号では、コンクリート強度の基準を現場水中養生強度（コンクリート施工現場の外気温と同等とした水中で養生したコンクリートの圧縮強度）が設計基準強度を満たすことを規定していますが、高強度コンクリートは普通

表2 昭和56年建設省告示第1102号(抜粋)

第一 コンクリートの強度は、設計基準強度との関係において次の各号のいずれかに適合するものでなければならない。(以下略)

一 コンクリートの圧縮強度試験に用いる供試体で現場水中養生又はこれに類する養生を行ったものについて強度試験を行った場合に、材齢が28日の供試体の圧縮強度の平均値が設計基準強度の数値以上であること。

二 コンクリートから切り取ったコア供試体またはこれに類する強度に関する特性を有する供試体について強度試験を行った場合に材齢が28日の供試体の圧縮強度の平均値が設計基準強度の7/10を乗じた数値以上であり、かつ、材齢が91日の供試体の圧縮強度の平均値が設計基準強度の数値以上であること。

三 コンクリートの圧縮強度試験に用いる供試体で標準養生(水中または飽和水蒸気中で行うものに限る。)を行ったものについて強度試験を行った場合に、材齢が28日の供試体の圧縮強度の平均値が、設計基準強度の数値にセメントの種類及び養生期間中の平均気温に応じて次の表に掲げる構造体強度補正値を加えて得た数値以上であること。

セメントの種類		養生期間中の平均気温	構造体強度補正値
普通ポルトランドセメント	$F_c \leq 36$ の場合	$25 \leq \theta$ の場合	6
		$10 < \theta \leq 25$ の場合	3
		$\theta < 10$ の場合	6
	$36 < F_c \leq 48$ の場合	$15 \leq \theta$ の場合	9
		$\theta < 15$ の場合	6
	$48 < F_c \leq 60$ の場合	$25 \leq \theta$ の場合	12
$\theta < 25$ の場合		9	
$60 < F_c \leq 80$ の場合	$25 \leq \theta$ の場合	15	
	$15 < \theta \leq 25$ の場合	12	
	$\theta < 15$ の場合	9	

(以下略)

この表において、 F_c 及び θ は、それぞれ次の数値を表すものとする。

- F_c 設計基準強度 (N/mm²)
- θ 養生期間中の平均気温 (°C)

第二 (略)

コンクリートと比べて強度発現性が異なることから、設計基準強度に強度補正値 mS_n (S値) を加えた値よりも標準養生強度が上回ることを確認する方法が採用されています。

図1は、強度補正値について示した図です。強度補正値は、標準水中養生(20°Cの水中で養生)した供試体の材齢(通常は28日)における圧縮強度と、構造体コンクリートの強度管理材齢n日(告示1102号のコア供試体の材齢91日)における圧縮強度の差($_{28}S_{91}$)となります。強度管理材齢とは、構造体コンクリートの強度を確保する材齢となります。

たとえば、強度管理材齢91日の圧縮強度を確保するためには、標準養生した材齢28日の圧縮強度に強度補正値(mS_n)の値を加算した値を管理強度($F_r = F_c + mS_n$)とします。また、管理強度を満足するように式(1)および式(2)の強度算定式²⁾を満たす調合管理強度 mF となるように調合設計して製造し、標準養生した材齢28日の圧縮強度が管理強度以上を満たすことを確認します。

$$mF \geq F_c + mS_n + K\sigma \quad (1)$$

$$mF \geq 0.85(F_c + mS_n) + 3\sigma \quad (2)$$

ここに、

mF : 調合管理強度 (N/mm²)

mS_n : 強度補正値 (N/mm²)

K : 正規偏差

(1.73以上 (Fc80N/mm²以上の場合は2.0以上))

σ : 圧縮強度の標準偏差

(実績がない場合は0.1 ($F_c + mS_n$))

2.4 コンクリートの強度発現と材料温度

コンクリートの強度発現は、養生期間中の温度に大きな影響を受けます。特に、普通ポルトランドセメントを用いた高強度コンクリートは、普通コンクリートと比べて大量のセメントを使用することもあり、硬化時のセメントの水和反応による発熱や外気温の影響を受けて100°C近くまで温度上昇する場合(図2のN中心。普通ポルトランドセメントを用いた高強度コンクリート)もあります。コンクリートは、高温になるほど強度発現性が低くなることが知られています。このため、普通ポルトランドセメントを用いた高強度コンクリートは、強度補正値を大きくとります。また、硬化時の水和反応(発熱)による強度発現の低下を抑制するため、水和熱の小さい中庸熱ポルトランドセメントや低熱ポルトランドセメントを用いることもあります。この場合の強度補正値は小さめの値となります。

2.5 スランプ・スランプフロー・空気量

コンクリートは、施工場所や部位を考慮して流動しやすい機能を付与する場合があります。流動性を高めたコンクリートの管理は、スランプまたはスランプフローで管理することになります。また、さらに流動性を高めた高流動コンクリートは、JIS A 1159(コンクリートのJリングフ

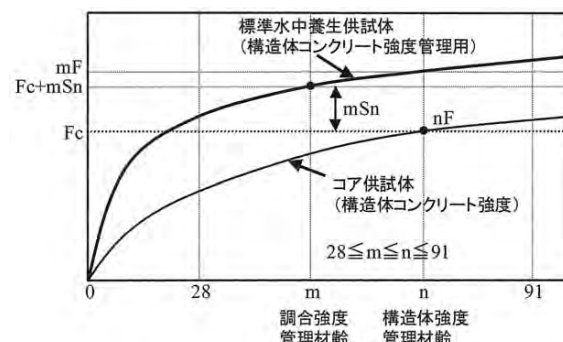


図1 構造体強度補正値の考え方²⁾

ロー試験方法) などにより管理することになります。このため、製造の発注が想定されるスランプまたはスランプフロー値についても管理値を含む品質基準値を定めることが必要になります。

コンクリート中に含まれる空気量は、凍結融解作用による劣化対策の観点から、その量を調整する場合があります。スランプ、スランプフローおよび空気量は、高性能AE減水剤やAE剤などの化学混和剤の使用量により調整しますが、使用量とコンクリート性状の関係についても予め確認しておく必要があります。

3. コンクリートの品質管理体制

コンクリートは、適切な施工・養生などを行うことにより、所定の品質および強度を得ることができます。このため、コンクリートの品質確保のためには製造者と施工者が品質について責任をもつことが重要となります。指定建築材料の性能評価では、製造者と施工者が連名で申請いただくことが原則となりますが、設計基準強度で概ね80N/mm²以下は実績が多いこともあり、条件付きで製造者の単独申請も認められています。この場合、製造者と施工者の責任範囲や、品質管理委員会を設置するなど品質確保のための実施体制を規定することになります。

4. 審査内容

指定建築材料の性能評価は、コンクリートの製造能力、品質管理や社内標準化の体制および実施状況について審査を行います。審査は、JIS認証工場が申請をする場合は原則として書面にて実施します。コンクリートの製造能力の審査は、申請者が自社プラントの設備にて行う実験(実機実験)の結果により行います。コンクリートの品質管理や社内標準化の体制および実施状況の審査は、JIS認証工場の場合には、社内規格の整備状況および各種管理記録を確認することにより行います。JIS認証工場でない場合は、製造工場に立ち入り調査を行い、品質管理体制の審査を行うこととなります。

4.1 コンクリートの製造能力の審査と実機実験

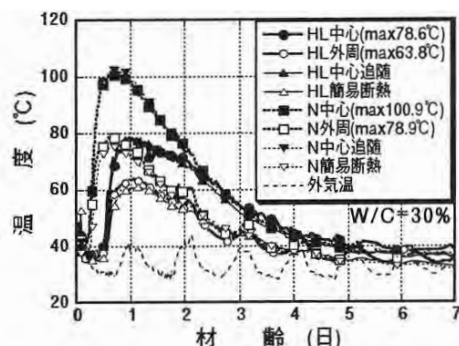


図2 高強度コンクリート部材の温度履歴²⁾

実機実験は、認定を取得しようとするコンクリートを製造および品質管理することができることを立証するために申請者にて実施します。このため、実験は、実験室ではなく、実際に申請者がコンクリートを製造する設備(実機)により製造したコンクリートを用いて検証実験を行う必要があります。また、コンクリートの品質は、製造プラントごとに特性が異なるため、自社プラントにより実機実験を行うことが必要になります。実機実験のポイントは次のとおりです。

①実際に使用する原材料を用いる

コンクリートの製造には、セメント、骨材(細骨材・粗骨材)、練混ぜ水、化学混和剤、混和材料を用います。それぞれの材料は品質基準が定まっており、品質基準値に適合するもので実験を行う必要があります。なお、使用材料が複数種類ある場合は、その材料の組み合わせごとに実験が必要となります。

②コンクリートのフレッシュ性状の品質を確かめる

コンクリート練り混ぜ方法を規定し、コンクリートの練混ぜ後の品質を確認する必要があります。高強度コンクリートは、普通コンクリートと比べてセメント量が多くなり、化学混和剤の適切な利用により品質の良いコンクリートを製造管理する技術力が必要となります。コンクリート製造後の性状(フレッシュ性状)には、スランプまたはスランプフロー、空気量、塩化物含有量、コンクリート温度、材料分離抵抗性などがあります。スランプまたはスランプフローの違い、空気量の違いについては、通常化学混和剤の使用量により調整するケースが多く、使用する化学混和剤による特性の違いも併せて検証しておくことが必要となります。また、コンクリートは、製造から納入までの間(通常90分以内)においてもフレッシュ性状が許容範囲内であることが必要になります。なお、塩化物含有量については、実機実験で測定を行うほか、標準調合のコンクリートの塩化物含有量が基準値以下となることを計算により確認します。

③強度算定式を求める

目的の品質をもつコンクリートを製造するためには、コンクリートの調合を決める必要があります。式(1)または式(2)で求めた調合管理強度は、圧縮強度と水セメント比の逆数(セメント水比)の強度関係式(式(3))を用いて水セメント比を求めます。ただし、高強度域では直線関係にならない場合もありますので注意が必要です。

$$mF = a(C/W) + b \quad (3)$$

ここに、

mF : 調合管理強度(N/mm²)

a, b : 定数(実機実験により求める)

C/W : セメント水比

強度関係式は、水セメント比が異なる3水準以上の実機による圧縮強度試験の結果から、安全率を考慮して強度算定式を定め調合強度を求めることにより、実機実験の範囲内におけるほかの強度のコンクリートについても調合計算を行うことができるようになります。なお、強度算定式は、使用材料により異なるため、複数の材料を原材料として用いる場合や、空気量が異なるコンクリートを製造する場合には、それぞれ検証する必要があります。

④構造体コンクリート強度と標準養生強度の関係を求める

構造体コンクリート強度と標準養生強度の関係について求める方法は、次の2通りがあります。

a) 角柱を模したコンクリート体(模擬柱)を作製し、コア強度と標準養生強度の関係から強度補正値を求める方法

図3のような模擬柱を作製し、材齢91日のコンクリートコア強度と、同時に作製したコンクリート供試体を標準養生材齢28日に圧縮強度試験を実施し、その強度差にばらつきなどを考慮したうえで強度補正値を決定します。なお、コンクリートの強度発現性はコンクリート温度による影響が大きいので、模擬柱試験体の作製を3期(標準期、夏期、冬期)に実施し、それぞれの季節に応じた強度補正値を決定します。

b) 昭和56年建設省告示第1102号(平成28年改正)に示された強度補正値を用いる方法

告示1102号(表2)に規定された強度補正値を用いる方法です。平成28年の告示改正により、告示に基づく強度補正値を利用することができるようになり、模擬柱試験体による強度補正値の推定実験をしなくても性能評価申請をすることができます。告示のS値は、模擬柱試験体により求めたS値より大きくなる傾向にあります。

4.2 コンクリートの品質管理や社内標準化の体制の審査

高強度コンクリートなどの性能評価は、品質を確保するため、製造者および施工者が共同で管理することが重要となります。性能評価では、コンクリートの品質を確保するための製造者と施工者の役割分担について規定いただくことを求めています。このため、性能評価の申請は、製造者

と施工者が共同で申請いただくことが原則となります。ただし、製造者と施工者の役割分担をあらかじめ規定し管理できる体制が整備されていれば、製造者が単独で性能評価申請をすることもできます。また、両社の責任分担を明確化するために、性能評価では、製造者と施工者で品質管理委員会を設置し、品質管理に必要な協議を行うことや、両社の責任分担と役割を明確化するため覚書を締結することを確認しています。

5. 認定取得後の注意点

構造方法等の認定書に添付される別添には、国土交通大臣が認定したコンクリートの品質確保のための仕様が規定されています。この仕様がかわらない限り、認定を取り直す必要はありません。また、構造方法等の認定書は、有効期限がありません。

JIS認証制度では、社内規格の改正など品質管理状況が変更になる場合には、事前に変更申請書を認証機関に提出し、変更内容の確認を求めることとなります。変更内容によっては、臨時審査を受けて頂く場合もありますが、大臣認定制度では社内規格の改正に伴う報告の制度はありません。性能評価機関では、業務方法書に基づき継続して品質管理を実施する能力があることを審査しておりますので、認定の前提となった範囲内で、適切に品質管理を実施し適切に記録保管して頂くこととなります。

また、使用材料に変更が生じた場合など、認定書の別添に適合しなくなった場合は、その認定は使用できなくなります。引き続き使用する場合には、性能評価を再度申請し、大臣認定を受けて頂くこととなります。

6. おわりに

コンクリートの性能評価は、材料変更に伴う再申請の相談を多く受けるようになりました。法令改正や審査の強化、JISの改正など、様々な動きがあります。申請に関する事項などにつきましてはお気軽にご相談ください。

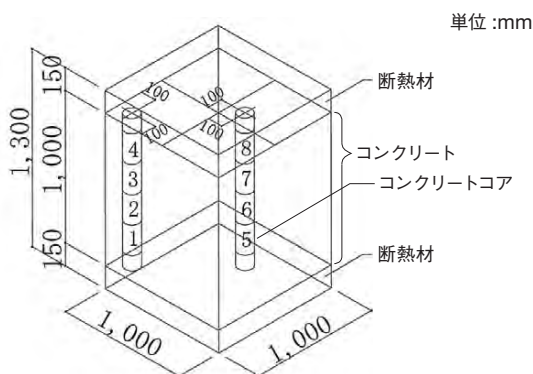


図3 模擬柱試験体の例²⁾

参考文献

- 1) 木村麗：指定建築材料の品質性能評価に関する最新の動向について、建材試験情報、Vol.53, pp.6-9, 2017.11・12
- 2) 一般社団法人日本建築学会：高強度コンクリート施工指針・同解説, 2013.11

【お問い合わせ先】

性能評価本部

TEL : 03-3527-2135

FAX : 03-3527-2136

木材の外装材としての利用拡大における技術的課題の検討

外装用難燃処理木材の経年劣化を考慮した防火性能評価に関する研究

1. はじめに

2000年の建築基準法改正や2010年の公共建築物等木材利用促進法の施行により、建物の外装材として木材を使用する事例の増加が見込まれている。木材は可燃物であるため、使用する際は難燃処理が求められることが多い。しかし、難燃処理木材を外装材として使用する場合、雨にさらされることで薬剤が溶脱し、所要の性能を維持できなくなることが懸念される。河原崎らの研究においては、耐溶脱性薬剤を使用した木材においても初期の性能を維持できないことを屋外暴露試験により確認している。

北欧では経年劣化を考慮した促進劣化試験としてNT FIRE 053 Method A²⁾ (以下、NT FIRE) が確立されているが、日本国内においては外装用に難燃処理木材を使用した際の劣化試験方法が確立されていない。また、北欧は日本と気象条件が異なり、国内で運用するためには試験方法の検討が必要である。

そこで本研究では、国内における外装用難燃処理木材の経年劣化を考慮した防火性能評価方法を確立することを目的とし、難燃処理木材の促進劣化試験方法および防火性能評価試験の検討を行った。研究フローを図1に示す。

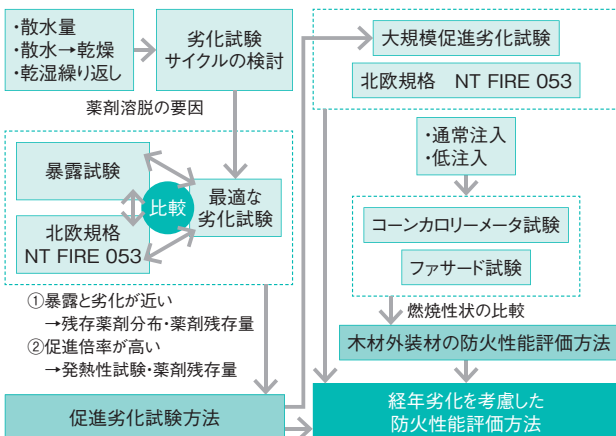


図1 研究フロー

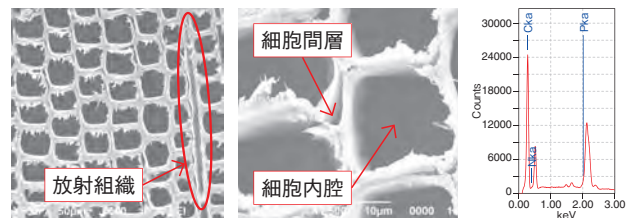
2. 促進劣化試験方法の検討

2.1 薬剤注入箇所の測定 (SEM-EDS)

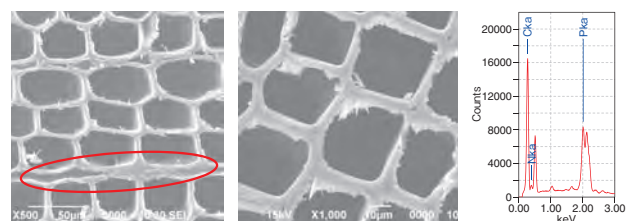
促進劣化試験サイクルを検討するに際し、薬剤溶脱の要因特定のために、薬剤の注入箇所の確認を試みた。無処理および難燃処理のスギ材を対象に、エネルギー分散型X線分析装置 (EDS) を備えた分析走査電子顕微鏡 (SEM) を用い、薬剤に含まれるリン元素 (P) のスペクトル分析を行った。SEM-EDS装置を写真1に、測定結果を図2に示す。無処理のスギ材と比較して、難燃処理されたスギ材は細胞



写真1 SEM-EDS装置



(a) 無処理 (左図:500倍、中央図:1500倍)



(b) 難燃処理 (左図:500倍、中央図:1000倍)

図2 SEM画像およびEDS分析結果 ※分析は画像と別箇所

間層および放射組織内が密になっており、薬剤が細胞内の空隙に存在していると推察される。そのため、薬剤溶脱には、細胞内の空間に作用する水分の量や乾湿の頻度などが大きく影響することが推察される。

2.2 促進劣化試験サイクル

木材中の水分は含水率が繊維飽和点（約30%）以上になると細胞内の空間が自由水で満たされるため、細胞内に存在する薬剤が細胞内腔の自由水中へ溶出することは、繊維飽和点以上で顕著になると考えられる。また、木材内部で溶出した薬剤は、乾燥時において自由水の移流により外部へ運ばれると考えられる。一方で、繊維飽和点以下の場合、内部に吸収された自由水が細胞壁中に取り込まれ、自由水としての移流の駆動力が弱まり、薬剤の外部への溶脱が減少するものと考えられる。

上記を踏まえ、散水時間のみを変化させた水準（D20-W30-C4、D20-W50-C4）、散水時間とサイクル数を変化させた水準（D5-W10-C12、D5-W30-C4）、乾燥時間のみを変化させた水準（D5-W10-C12、D20-W10-C12）を含む計6水準を設定し、表1に示す促進劣化サイクルで実験を実施することとした。なお、Dは乾燥時間、Wは散水時間、Cはサイクル数を示す。

2.3 実験概要

2.3.1 試験体概要

各水準当たり4体の試験を行った。試験体は厚さ18mm、幅110mm、長さ495mmの杉材で、減圧・加圧注入法によりリン酸アミノ樹脂系の難燃薬剤を注入し、撥水性のある塗料で表面を仕上げた。なお、塗料は薬剤溶脱防止ではなく、意匠性を目的として使用した。試験体は薬剤注入量が120～140kg/m³となり、各水準でばらつきがでないよう選定した。また、試験体の木口からの薬剤の溶脱を防止するため、両木口にアルキド樹脂を塗布し、さらにシーリング材でコーティングした。

2.3.2 促進劣化試験概要

実験概要を図3に示す。恒温恒湿室内で乾燥と散水のサイクル試験を行い、試験体を促進劣化させる。ただし、D20-W50-C4は散水時と乾燥時で別の試験装置に入れ替えて試験を行った。試験体は繊維方向を横向きにし、表面が

鉛直になるよう設置した。散水時の散水量の均等性を高めるため1/4試験時間ごと（散水終了時点）に各試験体の配置を換えた。

2.3.3 薬剤残存率および含水率の測定

促進劣化試験前後に60℃で7日間乾燥させ、試験前質量W_{before} [kg]と試験後質量W_{after} [kg]を測定し、試験後の薬剤残存量と薬剤残存率を式(1)、(2)より算出した。また、各水準において、1/4試験時間ごとに試験体を1体ずつ取り出し、1/4試験時間ごとの薬剤残存量を求めた。

$$\begin{aligned} \text{薬剤残存量 [kg/m}^3\text{]} \\ = \text{薬剤注入量 [kg/m}^3\text{]} - \frac{W_{\text{before}} - W_{\text{after}}}{\text{試験体体積 [m}^3\text{]}} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\text{薬剤残存率 [\%]} = 100 \times \frac{\text{薬剤残存量 [kg/m}^3\text{]}}{\text{薬剤注入量 [kg/m}^3\text{]}} \quad (2)$$

また、促進劣化試験直後および1/4試験時間ごとの質量を測定し、木材質量に対する含水率を式(3)、(4)、(5)より算出した。

$$\text{木材質量に対する含水率 [\%]} = 100 \times \frac{\text{水分量 [g]}}{\text{木材質量 [g]}} \quad (3)$$

$$\text{木材質量 [g]} = W_{\text{before}} [\text{g}] - \text{薬剤注入量 [g]} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \text{水分量 [g]} = & \text{取出し直後の質量 [g]} \\ & - (\text{木材質量 [g]} + \text{薬剤残存量 [g]}) \end{aligned} \quad (5)$$

2.3.4 コーンカロリーメータ試験

促進劣化試験後に試験体の端部から100mm内側部分を100mm角にカットし、ISO 5660-1に準拠してコーンカロリーメータ試験（以下、CCM試験）を行った。CCM試験前は23℃50%RHの環境下で24時間の質量差が0.5%未満になるまで乾燥させた。試験は加熱強度50kW/m²、加熱時間20分で実施し、酸素消費法により発熱速度および総発熱量を求めた。

表1 試験水準ごとの促進劣化サイクル

試験水準	合計試験時間 [h] (乾燥・散水)	試験体の薬剤注入量 [kg/m ³]
D20-W10-C12	360 (240 : 120)	125.5 ~ 139.4
D20-W30-C4	200 (80 : 120)	125.4 ~ 138.9
D20-W50-C4	280 (80 : 200)	131.6 ~ 140.0
D5-W10-C12	180 (60 : 120)	123.1 ~ 138.3
D5-W30-C4	140 (20 : 120)	120.3 ~ 137.2
D1.5-W2-C60	210 (90 : 120)	125.4 ~ 138.8

凡例：D[乾燥時間]-W[散水時間]-C[サイクル回数]

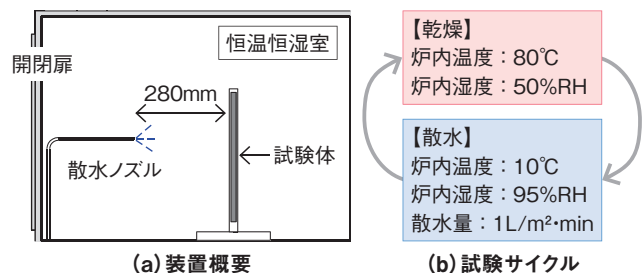


図3 実験概要図

2.4. 実験結果と考察

各試験水準の試験時間ごとの木材質量に対する含水率を **図4**に、薬剤残存率を **図5**に、促進劣化試験を行っていない試験体を加えたCCM試験結果および薬剤残存量を **図6**にそれぞれ示す。なお、含水率およそ30%は繊維飽和点、CCM試験の総発熱量8MJ/m²は防火材料の評価基準となる値である。

促進劣化試験中の含水率を高く維持している水準ほど、薬剤残存率が低い結果となった。薬剤溶脱量は繊維飽和点を超え、木材中に自由水を多く含むことによって多くなると考える。

D20-W10-C12は他の水準に比べて含水率は低い状態が続いたが、CCM試験での10分間の総発熱量では大きい結果となった。**図4**に示す含水率は材内の平均値を示すため、材内での水分分布は反映されない。この水準は1サイクルの散水時間が短く乾燥時間が長いいため、試験体の表層部のみで水のやりとりが行われ、表層部では繊維飽和点を超過しており、薬剤の溶脱が生じたと考えられる。

D20-W30-C4およびD20-W50-C4は、1サイクルでの散

水・乾燥時間が長く、十分に吸収された水分が乾燥時に内部から表層部へ拡散したと考える。そのため、水に溶出した薬剤が表層部へ移動したため、10分間の発熱量が抑えられたと推測する。

乾燥時間が短い水準は、乾燥時に木材中の水分が十分乾燥されず、試験時間と共に含水率が増加した。また、D1.5-W2-C60はサイクル回数が多く、試験機内の高温多湿状態が長く続き、試験体の含水率が高くなる状態が続いた。そこで、試験時間、薬剤残存率およびCCM試験での総発熱量の結果から、D1.5-W2-C60が最も劣化作用の強い水準と判断した。

3. 実規模ファサード試験による防火性能評価

3.1 実験目的

CCM試験は防火材料の評価方法として用いられているが、通気層を設けた場合などの実施工での燃えひろがり性状の評価は困難である。そこで本項では、CCM試験および実規模ファサード試験を行い、防火性能評価試験の妥当性の検討を行う。

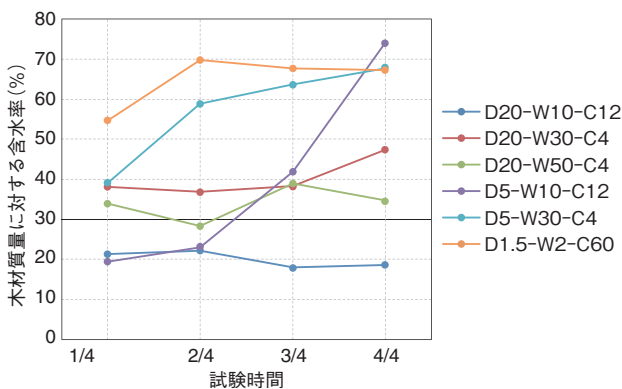


図4 木材質量に対する含水率

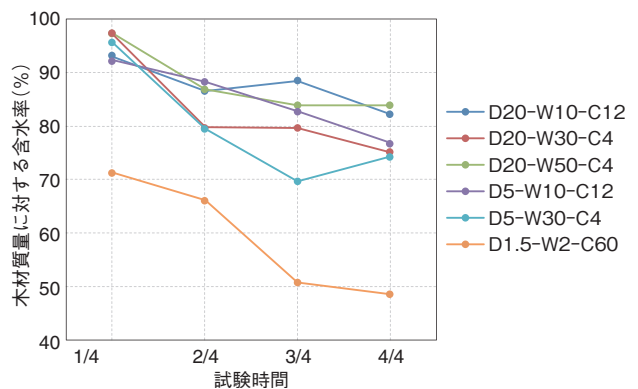


図5 薬剤残存率

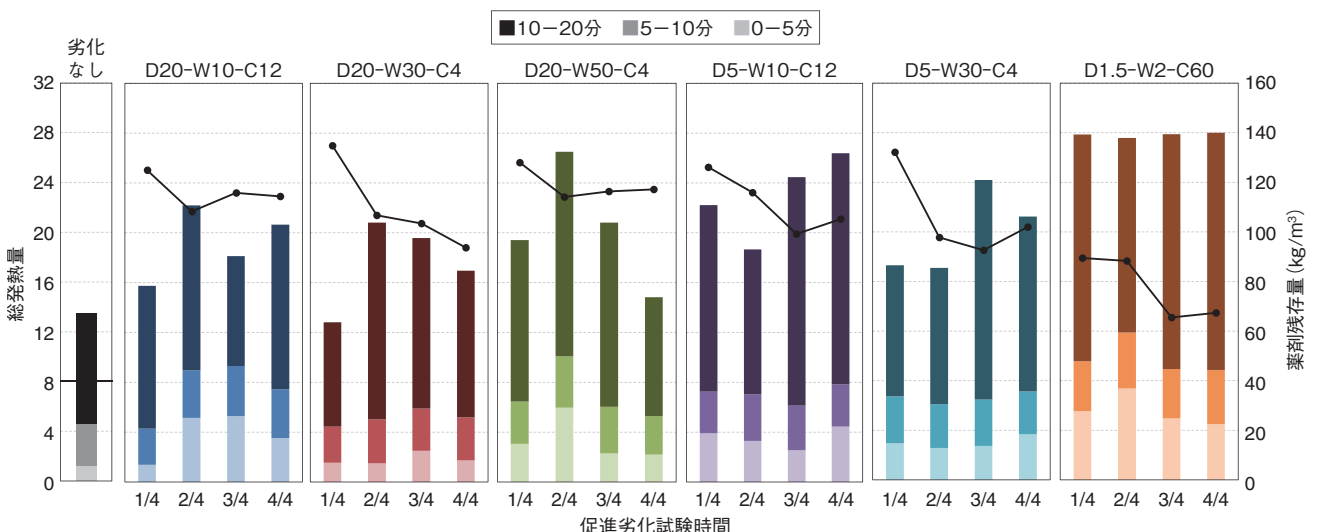


図6 CCM試験結果および薬剤残存量

3.2 実験概要

3.2.1 促進劣化試験

建材試験センター規格JSTM J 7001^{3),4)}を基に、「2.促進劣化試験方法の検討」で劣化作用の強いD1.5-W2-C60の乾湿サイクルにした試験（以下、JSTM）およびNT FIREに準拠した試験を行った。試験概要を図7および図8に示す。

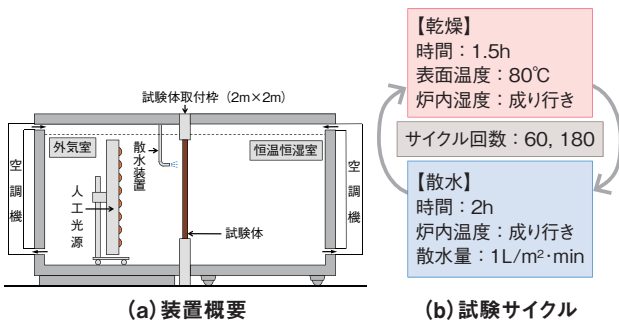
試験水準については、JSTMはサイクル60回（以下、JSTM-60）および180回（以下、JSTM-180）、NT FIREはサイクル4回（以下、NT FIRE-4）および12回（以下、NT FIRE-12）の計4水準で試験を行った。

3.2.2 試験体概要

促進劣化させた水準に加え、促進劣化していない水準

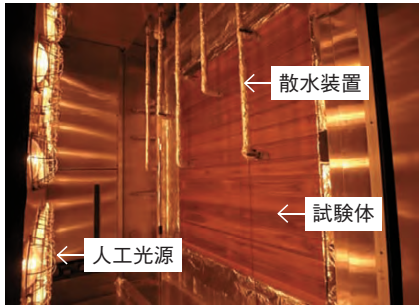
（無処理、難燃処理、低注入：難燃処理より薬剤注入量を抑えた）の試験体概要を表2に示す。試験体1枚あたりの寸法は厚さ18mm、幅110mm、長さ990mmで、減圧・加圧注入法によりリン酸アミノ樹脂系の難燃薬剤を注入し、撥水性のある塗料で表面を仕上げた。

なお、促進劣化試験時に試験体の木口からの薬剤の溶脱を防止するため、JSTMではアルミテープを貼り、NT FIREではアルキド樹脂を塗布しシーリング材を施した。また、JSTM-180およびNT FIRE-12では、促進劣化試験前後に60℃で7日間乾燥させた後に質量を測定し、薬剤残存量を式(1)より算出した。



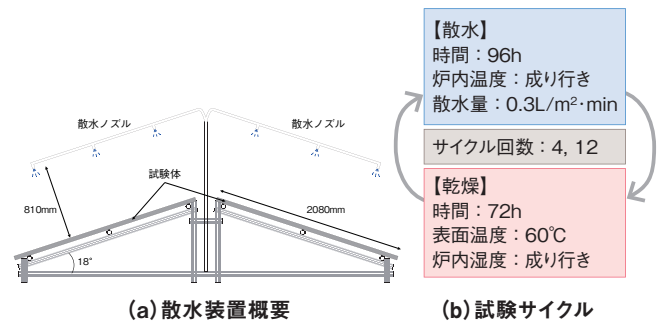
(a) 装置概要

(b) 試験サイクル



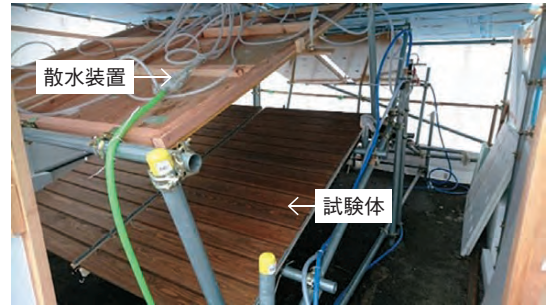
(c) 試験状況

図7 JSTM試験概要



(a) 散水装置概要

(b) 試験サイクル



(c) 散水試験状況

図8 NT FIRE試験概要

表2 試験体概要

試験水準		平均薬剤注入量 (最小～最大) [kg/m³]	平均薬剤残存量 (最小～最大) [kg/m³]
無処理	ファサード	—	—
	CCM	—	—
難燃処理	ファサード	164 (119～196)	—
	CCM	未測定	—
低注入	ファサード	51 (40～63)	—
	CCM	45 (40～50)	—
JSTM-60	ファサード	118 (101～164)	未測定
	CCM	142 (128～164)	未測定
JSTM-180	ファサード	128 (100～167)	102 (63～141)
	CCM	135 (134～135)	101 (66～126)
NT FIRE-4	ファサード	126 (106～188)	未測定
	CCM	136 (134～139)	未測定
NT FIRE-12	ファサード	139 (108～174)	106 (60～131)
	CCM	132 (130～133)	101 (94～108)



図9 装置概要 (JISA1310)

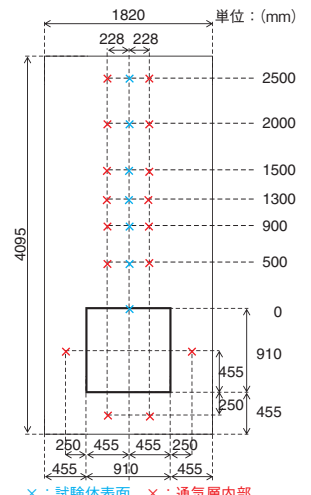


図10 熱電対設置位置

3.2.3 コーンカロリメータ試験

「2.3.4 コーンカロリメータ試験」と同様の方法でCCM試験を行った。試験体は各促進劣化試験後に100mm角にカットし乾燥させた。JSTM-180においてはCCM試験用として長さ495mmの試験体を用いた。

3.2.4 JIS A 1310 建築ファサードの燃えひろがり試験

各試験体を図9に示すように施工した。燃焼チャンバーに試験体の開口部を合わせて設置し、燃焼チャンバー内のバーナーに点火し開口部から20分間火炎を噴出させた。なお、試験体と下地間の通気層に噴出火炎が直接入らないように開口部周りをセラミックファイバークラッドで覆った。

噴出火炎は、可燃物がない状態で試験（ブランク試験）を実施し、熱流束の値が開口上端から高さ900mmで $30 \pm 5 \text{ kW/m}^2$ 、高さ1500mmで $15 \pm 5 \text{ kW/m}^2$ となるように調整した。また、図10に示すように熱電対を設置し、各高さでの温度を測定した。

3.3 実験結果

(1) 試験後の損傷状況

ファサード試験後の損傷状況と燃え抜け部を図11に示す。なお、燃え抜け部については、試験終了後に1マス100mm×100mmの格子状の金網を試験体に当て、マス内

の燃え抜けが半分以上である場合、燃え抜けたと判断した。

試験体中央部に燃え抜けずに木材が残っている箇所が多くあるが、これは胴縁が試験体中央に設置されており、そこに試験体を固定しているため燃え落ちずに残った部分である。

無処理の試験体は試験体上端まで燃え抜けているが、難燃処理の試験体は燃え抜けが開口上端から1300mmに抑えられていることから、薬剤処理を行うことで燃え抜けを抑えられることが確認された。難燃処理の試験体とJSTM-180を比較すると、損傷状況に大きな差が見られなかった。このことから促進劣化を行うことによって薬剤が溶脱しても、試験体中に薬剤がある程度残存していれば燃え抜けは抑えられると考えられる。

(2) 燃えひろがり

CCM試験結果より試験時間当たりの総発熱量の平均値を図12に、ファサード試験における各高さでの最大外装表面温度を図13に示す。なお、CCM試験結果の総発熱量 8 MJ/m^2 は防火材料の評価基準、ファサード試験結果の 500°C は燃えひろがりの基準として示した。

CCM試験ではJSTMおよびNT FIREにおいて劣化時間を長くした方が発熱量は大きくなったが、ファサード試験

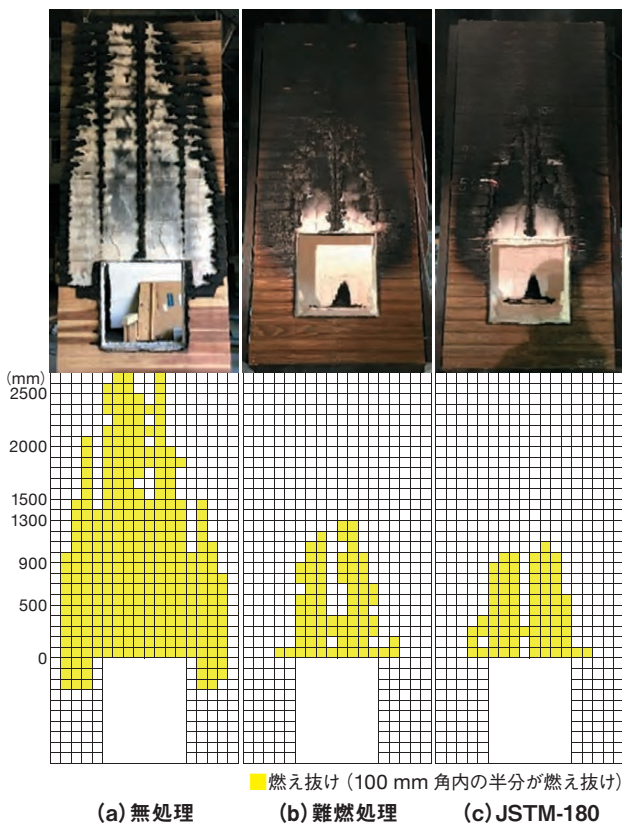


図11 試験後の状況(上:損傷状況、下:燃え抜け部)

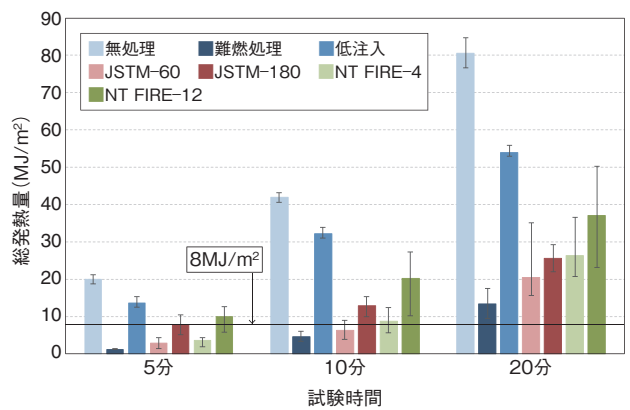


図12 CCM試験結果

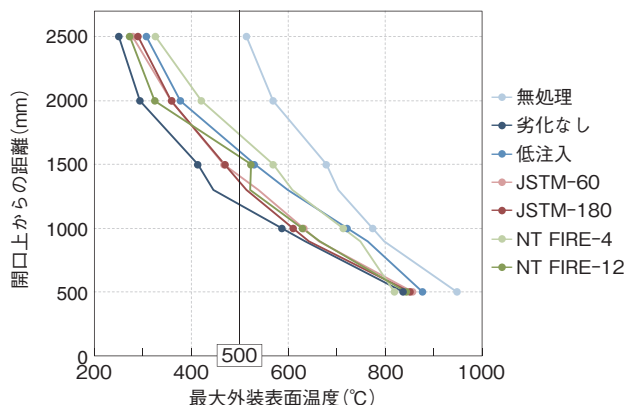


図13 各高さでの最大外装表面温度

では劣化時間の長さに関係なく、最大外装表面温度は同様の結果となった。

CCM試験では難燃処理以外の水準において10分間での総発熱量が8MJ/m²を超えているが、ファサード試験においては開口上2000mm、2500mmの点において500℃を超えたのは無処理のみであり、無処理以外の水準に大きな差が見られなかった。このことから本検討の劣化作用の範囲では、薬剤処理を施されていれば、薬剤溶脱が生じても燃えひろがる危険性は低いと考えられる。

3.4 燃えひろがり評価

CCM試験結果をもとに、既往の燃えひろがり予測式⁵⁾(最大発熱速度Q_{max}、着火時間τ、減衰係数λ、比例係数k(=0.015))を用いて、燃えひろがり評価を行った。λの算出方法の例を図14に示す。λは発熱速度の10秒間平均を縦軸、第1ピークを0とした時間を横軸として、減衰点までの指数近似を示した時のeの乗数から求めた⁵⁾。算出結果を図15に示す。なお、I～IVの各範囲は燃えひろがり評価の階級を示す。

燃えひろがり評価の結果、無処理はI・II、低注入はIII、難燃処理はIVに属していることから、促進劣化試験を行っていない試験体においては、ファサード試験と同様の評価となった。

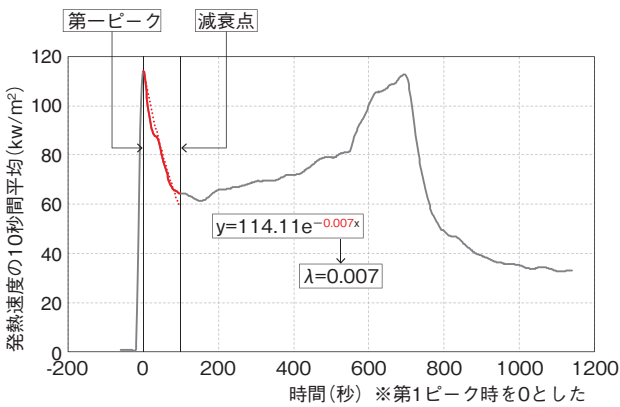
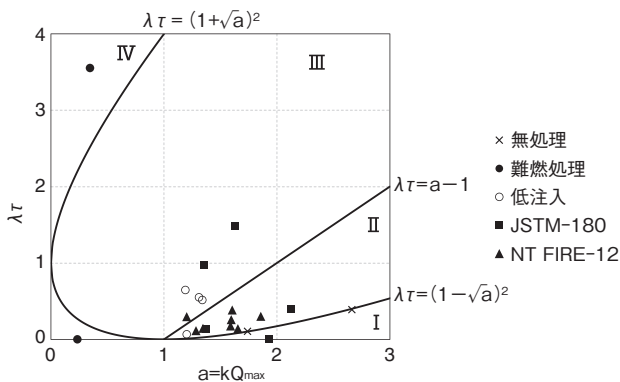


図14 λ(減衰係数)の算出方法 ※5)を参考に算出



I : exponentially accelerating flame spread, II : initial accelerating, III : initial deceleration, IV : decelerate for all time

図15 燃えひろがり評価 ※5)を参考に算出

一方、促進劣化後の試験体については、JSTM-180はI～IIIに広く分布しはらつきが見られ、NT FIRE-12はIIに属し、ファサード試験結果と比較して燃えひろがる危険性が高いという評価となった。これにより、促進劣化後の試験体においてははらつきが見られ、CCM試験結果から燃えひろがり評価を行うことは難しいと推察される。

4. まとめ

本研究では、促進劣化試験方法の検討および実規模ファサード試験による防火性能評価の検討を行った結果、以下の知見を得た。

- (1) 難燃処理木材の促進劣化試験を行い、薬剤溶脱の要因は木材中の含水率が高い状態(繊維飽和点以上)を継続することだと分かった。しかし、促進劣化試験中の含水率が低い水準であっても、防火性能が低下することが確認され、表層部では繊維飽和点を超えることにより、薬剤溶脱が生じていると考えられる。
- (2) JSTM J 7001を基にした促進劣化試験を行った結果、コーンカロリメータ試験では難燃処理木材の初期性能の低下が確認されたが、JIS A 1310ファサード試験における燃えひろがり性状には促進劣化試験の影響が少ないことを確認した。

参考文献

- 1) 河原崎政行ほか：屋外暴露5年の薬剤処理防火木材の防火性能，日本建築学会大会学術講演梗概集(中国)，pp.21-22，2017
- 2) Birgit Östman and Lazaros Tsantaridis : Durability of the reaction to fire performance for fire retardant treated (FRT) wood products in exterior applications - a ten years report, MATEC Web of Conferences 46, pp.1-11, 2016
- 3) JSTM J 7001 : 1996, 実大外装等の日射熱による熱変形及び耐久性試験方法
- 4) 萩原伸治：建材試験センター規格(JSTM)紹介 環境関係 その1 - JSTM J 7001 -, 建材試験情報2004年10月号, pp.37-40, 2004
- 5) G. S. Cowles and E. Soja : Flame Spread Classification Method for Exterior Wall Claddings, International Fire Science and Engineering Conference, pp.1-13, 1999

author



中村美紀

Miki Nakamura

性能評価本部 性能評定課

<従事する業務>
大臣認定に関する業務

様々な試験規格に対応し、幅広い建築材料をカバーする万能試験機

定速型万能試験機

1.はじめに

近年の自然災害は、地震被害のみならず、台風・雨季による水害、風害などが深刻なものとなっています。建築材料の強度試験となれば、木材、コンクリート、鉄骨などの構造部材に焦点が当てられることが一般的ですが、非構造部材の強度についても無視できません。日本工業規格をはじめとした規格では、そのような非構造部材の強度についても規定されており、中央試験所 材料グループでは様々な材料の試験（規格）に対応しております。当グループでは、インストロン社の定速型万能試験機を2台保有しており、有機系材料を中心とした各種強度試験を実施しています。今回は、定速型万能試験機において実施可能な試験規格をご紹介します。



写真1 定速型万能試験機の外観

2.試験機概要

当センターが保有する定速型万能試験機の外観を写真1に、主な仕様を表1に示します。容量100kNのModel 5582については、恒温チャンバーおよびビデオ伸び計が装備されており、様々な温度条件下における試験(写真2)や、試験体の材質によらない非接触型でのひずみ測定に対応しております。

表1 定速型万能試験機の仕様

	インストロンジャパン カンパニイリミテッド製	
	Model 5582	Model 5567
システム	Bluehill universal	
荷重容量	100kN	30kN
最高試験速度	500mm/min	500mm/min
クロスヘッド移動量(高さ)	1235mm	1135mm
サイドアーム距離(幅)	550mm	400mm
試験室環境条件	温度：23±2℃ 湿度：(50±10)%	温度：20±2℃ 湿度：(65±10)%
恒温チャンバー	温度：-30℃～ 350℃の温度条件下 にて試験が可能	
ビデオ伸び計	システムの視界： 310mm	



写真2 恒温チャンバーを用いた試験の様子

表2 定速型万能試験機で対応可能な試験規格の一例

規格番号 (名称)		圧縮	引張	曲げ	剝離・ 接着	その他
断熱材・保温材	JIS A 9511 (発泡プラスチック保温材)	○	○*	○	—	—
	JIS A 9521 (建築用断熱材)	○	—	—	○	—
	JIS A 9526 (建築物断熱用吹付け硬質ウレタンフォーム)	○	—	—	○	—
床・壁材	JIS A 5741 (木材・プラスチック再生複合材)	—	○	○	—	—
	JIS A 5905 (繊維板)	—	—	○	○	○
	JIS A 5908 (パーティクルボード)	—	—	○	○	○
防水材	JIS A 6021 (建築用塗膜防水材)	—	○	—	○	—
	JIS A 6111 (透湿防水シート)	—	○	—	—	—
塗材	JIS A 6909 (建築用仕上塗材)	—	—	—	○	—
	JIS A 6916 (建築用下地調整塗材)	○	—	○	○	—
内装材	JIS A 6921 (壁紙)	—	○	—	—	—
接着剤	JIS A 5536 (床仕上げ材用接着剤)	—	—	—	○	—
	JIS A 5548 (セラミックタイル張り内装用有機系接着剤)	—	○	—	○	—
	JIS A 5557 (外装タイル張り用有機系接着剤)	—	○	—	○	—
プラスチック	JIS K 6931 (再生プラスチック製の棒、板及びびく)	○	—	○	—	—
フィルム	JIS A 6930 (住宅用プラスチック系防湿フィルム)	—	○	—	—	—
ルーフィング	JIS A 6005 (アスファルトルーフィングフェルト)	—	○	—	—	—
	JIS A 6008 (合成高分子系ルーフィングシート)	—	○	—	—	—
	JIS A 6013 (改質アスファルトルーフィングシート)	—	○	—	—	—

*JIS A 9511に規定する保温筒の引張試験に対応しております。

3.対応可能な試験規格

定速型万能試験機で対応可能な試験規格の一例を表2に示します。

木材・プラスチック再生複合材については、耐候性試験も含め、その後の引張試験も実施可能です。耐候性試験では、切り出した試験板をキセノンアークランプによる耐候処理後、ダンベル型試験片に切り出し、引張試験を実施します。

繊維板、パーティクルボード、壁紙においては通常の曲げ・引張試験の他に、湿潤時における曲げ・引張強度の測定も可能です。また、繊維板、パーティクルボードにおいては、木ねじ保持力試験、てい(釘)頭貫通力試験、くぎ側面抵抗試験などの、留付材とボードの強度を測定することが可能です。

合成高分子ルーフィングシートにおいては、恒温チャンバーを用いた温度依存性の引張強さ(60℃)、伸び率(-20℃)の測定や、加熱処理、促進暴露を始めとする劣化処理後の引張性能についても測定が可能です。

そのほか、試験体の温冷繰返しによる温度処理後の各種強度試験なども実施しております。

4.おわりに

表2に示したJISの試験規格以外についても、ご要望がございましたらご相談ください。当グループでは、恒温水槽、恒温恒湿器、耐候性試験機なども保有しておりますので、加熱・加水処理をはじめとする様々な劣化処理とあわせた強度試験も可能です。

試験のご依頼・お問い合わせをお待ちしております。

author

宍倉大樹
Daiki Shishikura

中央試験所 材料グループ
<従事する業務>
有機系材料に関する各種試験

【お問い合わせ先】

中央試験所 材料グループ
TEL : 048-935-1992
FAX : 048-931-9137

ISO/CASCO共通規格構造の採用およびISO9000sへの整合による
プロセスアプローチの採用

JIS Q 17025:2018 (試験所及び 校正機関の能力に関する 一般要求事項)の改正について

1. はじめに

JIS Q 17025は、当センターのように第三者として試験を行う試験所、企業内に設置され自社の製品等を第三者的に試験する試験所（インハウ斯拉ボ）、および試験装置類などの性能を確認して任意の基準（国家基準など）に対する差を検証する校正機関が、自らの試験・校正実施能力を実証する又は認証するための要求事項をまとめた規格である。この規格は、国際規格であるISO/IEC 17025:2017 (General requirements for the competence of testing and calibration laboratories) を、技術的内容及び構成を変更することなく^{※1}、規定内容を国家規格として定めたものである。特に、試験・校正結果の信頼性向上のために活用されることが多く、例えば国内では、JAB、VLAC及びIA Japanによる試験所認定制度（6.〈参考〉参照）、JISマーク表示制度などに用いられている。

本稿では、2018年7月に改正されたJIS Q 17025について、主要な改正内容及び各箇条における改正前後の主な変更点を解説する。解説にあたり、本稿では、2018年版のJIS Q 17025における規定（箇条・細分箇条など）を角括弧・太字（例：[4.1]）、2005年版のJIS Q 17025における規定を、角括弧・下線付き（例：[4.1]）で示す。

注1) 規格の整合性の度合いは、IDT: ISO/IEC Guide21-1に基づき、一致している、とされている。ただし、規定内容を説明するために、技術的ではない部分の加筆をすること、文章の体裁等の調整をすることなどは行われている。

2. 主要な改正内容

(1) 規格の構成等

改正前後における規格の構成を表1に示す。2018年版のJIS Q 17025では、2005年版の規格（以下、旧規格という。）の[箇条4]及び[箇条5]の内容が[箇条4]～[箇条8]に分類して規定された。これは、ISO/IEC 17025:2017の改正に

おいて、ISO/CASCO (Committee on conformity assessment: ISO適合性評価委員会) Common Structure (共通規格構造: 適合性評価に関する規格に要求される規格の構成要素) (以下、CASCO共通要求事項という。)の採用が必要であったことによる。これにより、公平性[4.1]、機密保持[4.2]、データ管理[7.11]、リスクマネジメント[8.5]などが新たに(追加)要求事項として規定されることとなった。これらの規定は、ISO9000シリーズ(以下、ISO9000sという。)、ISO14000シリーズに代表される、マネジメントシステム規格(Management System Standard) (以下、MSSという。)に共通事項として規定されている項目である。

なお、計量のトレーサビリティ(旧規格では、測定の実験室のトレーサビリティ)に関する注記については、旧規格中に多く存在していた有用な情報(注記など)を、**附属書A**に取りまとめる形で整理された。

(2) ラボラトリが文書化する事項

ラボラトリ(旧規格では、試験・校正機関としていたが、2018年版から訳を変更。本稿3.(1)参照)が実施する試験などを明確化するために、ラボラトリが行う活動の範囲、要員の力量要求事項などの文書化を求められることとなった。実施する試験や要員の能力などを、具体的にどのように確保しているかを明確にすることがラボラトリに求められる。(本稿3.(4)b)参照)

(3) JIS Q 9001との整合

MSSの代表である、JIS Q 9001:2015(品質マネジメントシステム-要求事項)の基本理念である「プロセスアプローチ」(得られる結果を規定するのではなく、結果を得るに至るプロセスを表現することを規定する)に基づき、旧規格に規定されていた規範的な要求事項(目的達成のため実施すべき事項)は、「(その目的達成のために)手順をもち適用すること」に変更された。なお、改正によって、ラ

表1 規格の構成

簡条	JIS Q 17025:2005	JIS Q 17025:2018	対応簡条 (2005年版)	本稿で の説明
1	1 適用範囲	1 適用範囲	1	3. (1)
2	2 引用規格	2 引用規格	2	—
3	3 用語及び定義	3 用語及び定義	3	3. (1)
4	4 管理上の要求事項	4 一般要求事項	4.1, 4.13, 5.4	3. (2)
	4.1 組織	4.1 公平性		
	4.2 マネジメントシステム	4.2 機密保持		
	4.3 文書管理			
	4.4 依頼, 見積仕様書及び契約の内容の確認			
	4.5 試験・校正の下請負契約			
	4.6 サービス及び供給品の購買			
	4.7 顧客へのサービス			
	4.8 苦情			
	4.9 不適合の試験・校正業務の管理			
	4.10 改善			
	4.11 是正処置			
	4.12 予防処置			
	4.13 記録の管理			
	4.14 内部監査			
	4.15 マネジメントレビュー			
5	5 技術的要求事項	5 組織構成に関する要求事項 ^{注)}	4.1, 4.2	3. (3)
	5.1 一般	(5.1 法人の法的責任)		
	5.2 要員	(5.2 ラボラトリマネジメントの特定)		
	5.3 施設及び環境条件	(5.3 活動範囲の明確化)		
	5.4 試験・校正の方法及び方法の妥当性確認	(5.4 規格等の要求事項の満足)		
	5.5 設備	(5.5 ラボラトリの組織の明確化、業務の管理、手順の文書化)		
	5.6 測定のトレーサビリティ	(5.6 権限及び要因)		
	5.7 サンプリング	(5.7 ラボラトリマネジメントの運用)		
	5.8 試験・校正品目の取扱い			
	5.9 試験・校正結果の品質の保証			
	5.10 結果の報告			
6		6 資源に関する要求事項		3. (4)
		6.1 一般		
		6.2 要員	4.1, 5.2	
		6.3 施設及び環境条件	5.3	
		6.4 設備	5.5, 5.6	
		6.5 計量トレーサビリティ	5.6	
		6.6 外部から提供される製品及びサービス	4.5, 4.6	
7		7 プロセスに関する要求事項		3. (5)
		7.1 依頼, 見積仕様書及び契約のレビュー	4.4, 4.5, 4.7, 5.4	
		7.2 方法の選定, 検証及び妥当性確認	5.4	
		7.3 サンプリング	5.7	
		7.4 試験・校正品目の取扱い	5.8	
		7.5 技術的記録	4.13	
		7.6 測定不確かさの評価	5.4	
		7.7 結果の妥当性の確保	5.9	
		7.8 結果の報告	5.10	
		7.9 苦情	4.8	
		7.10 不適合業務	4.9	
		7.11 データの管理及び情報マネジメント	4.13, 5.4	
8		8 マネジメントシステムに関する要求事項		3. (6)
		8.1 選択肢	4.2	
		8.2 マネジメントシステムの文書化(選択肢A)	4.2	
		8.3 マネジメントシステム文書の管理(選択肢A)	4.3	
		8.4 記録の管理(選択肢A)	4.13	
		8.5 リスク及び機会への取組み(選択肢A)		
		8.6 改善(選択肢A)	4.7, 4.10	
		8.7 是正処置(選択肢A)	4.9, 4.11	
		8.8 内部監査(選択肢A)	4.14	
		8.9 マネジメントレビュー(選択肢A)	4.2, 4.15	
附属書	附属書 A(参考) JIS Q 9001:2000との項目対照表			
	附属書 B(参考) 特定分野に対する適用を確立するための指針			
		附属書 A(参考) 計量トレーサビリティ	5.6	—
		附属書 B(参考) マネジメントシステムに関する選択肢		—

注) 括弧内の細分簡条の題名は、便宜的に筆者が付けたものである

ボラトリが行いやすい手順を、ラボラトリの責任で設定し、それに従った運営ができることとなった。

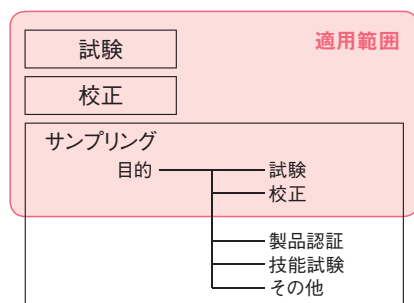
3. 各箇条における改正前後の主な変更点

(1) 適用範囲 (箇条1)・用語及び定義 (箇条3)

この規格は、①試験、②校正、③試験又は校正に付随するサンプリングを実施する機関に適用されると定義されており、これらの活動を実施する組織に対する要求事項を規定している。

2018年版の規格では、旧規格で用いられていた「試験所・校正機関」を「ラボラトリ」[3.6]に変更している。対応国際規格に規定される「laboratory」をそのまま外来語で表記したものである。ラボラトリの適用範囲には、「③試験又は校正に付随するサンプリング」(試験・校正のために実施するサンプリング)が含まれている。なお、ラボラトリが試験・校正のために外注するサンプリング専門機関(試験体採取)も、適用範囲に含まれるが、製品認証・技能試験等の目的で行われるものは除かれる(図1参照)。

このほか、特定の要求事項への適合性を表明する際の決定ルール [3.7]が規定され、測定不確かさをどのように考慮するかの記事が要求されることとなった。



注記 試験・校正に付随するサンプリングに限り、サンプリング行為が本規格の適用対象となる。

図1 JIS Q 17025の適用範囲

(2) 一般要求事項 (箇条4)

CASCO共通要求事項として、公平性[4.1]、機密保持[4.2]が規定された。公平性は、ISO/PAS 17001:2005¹⁾、機密保持は、ISO/PAS 17002:2004²⁾の規定事項を反映させたものである^{注2)}。

a) 公平性 [4.1]

旧規格に規定されていた「公平性の確保[4.1.5]」に加え、「公平性に対するリスク(利害関係、マネジメント、財務、組織形態・要因など)の継続的特定」が要求された。ここでいう、「継続的」は、公平性に影響を及ぼし得る出来事が発生するたびに行うことを示している。また、公平性に対するリスクを特定できた場合、排除又は最小化の実

証ができることが要求された[4.1.5]。旧規格においても、公平性を損なわないための方針を保持することが要求されていたが、2018年版の規格では確約が求められることとなった。なお、「方針及び目標」[8.2.2]において公平性への言及が求められている。

b) 機密保持 [4.2]

旧規格では、「(顧客情報を含む)すべての記録の機密保持」[4.13.1]が要求されていたが、2018年版の規格では、「法的に強制力のあるコミットメント(確約)をもって活動上得られたすべての情報に関する管理について責任を負うこと」が要求された。また、当該の顧客以外の情報源から得られた顧客の情報については、情報源が同意した場合を除き、当該顧客に情報共有してはならない旨が規定された。

注2) ISO/PAS 17001及びISO/PAS 17002は、現在廃止されており、これらの内容は、CASCOの内部文書³⁾に記載されている。なお、PASは、公開仕様書(Publicity Available Specification)で、発行から3年間有効(最長3年1回に限り延長可能)な文書である。

(3) 組織構成に関する要求事項 (箇条5)

箇条5は、旧規格の箇条4([4.1]、[4.2])の規定内容をCASCO共通要求事項の採用に合わせて構成し直したほか、構成要素に必要な項目を新規追加した内容となっている([5.2]、[5.3])。そのうちのひとつ[5.2]では、ラボラトリの総合的な責任をもつ管理主体として、「ラボラトリマネジメントの特定」が要求された。この規格におけるラボラトリマネジメントは、従来のトップマネジメントよりも低い(ラボラトリに近い)位置からラボラトリを実質的に管理することのできる存在(管理主体)として想定されている(旧規格で用いられていた「トップマネジメント」は、「ラボラトリマネジメント」に変更された)。ISO9000sでは、マネジメントシステムが適用される対象の組織の指揮・管理者をトップマネジメントと呼んでいるが、これをこの規格では、ラボラトリマネジメントとしている。

もう一つ[5.3]では、この規格に適合するラボラトリ活動の範囲の明確化・文書化が要求されることとなった。これにより、ラボラトリ自身が実施する又は実施可能な活動範囲の文書化が必要となる。

このほか、ラボラトリが行う活動に関して、一貫した適用・結果の妥当性の確保のため、手順の文書化が求められている[5.5]。また、満たすべきラボラトリのマネジメントシステムの実施・維持・改善等に関して、それらの責務を果たすために必要な権限・要員の保持が要求された[5.6]。旧規格では、品質管理者、技術管理主体(特定の責任者)が管理責任を持っていたが[4.1.5]、[4.2.6]、これを廃止し、管理機能(管理要員)をもつことだけが要求される形に改正された。そのため、管理方法(要員を用いた管理形態・実施方法)については、ラボラトリの裁量によること

となった[5.6]。

(4) 資源に関する要求事項(箇条6)

箇条6については、旧規格の箇条4及び5([4.1]、[4.5]、[4.6]、[5.2]、[5.3]、[5.5]、[5.6])を基に、構成された。

a) 一般 [6.1]

旧規格では、要員・設備などの保有が要求されていたが[5.2.3]、2018年版の規格では、「ラボラトリ活動の管理及び実施に必要な要員、施設、設備、システム、及び支援サービスを利用できるようにしなければならない」と規定され、すべての資源の保有が要求されなくなった(利用できるようにしておけばよいので、例えば、常時管理下でない設備の利用もできることとなる)。

b) 要員 [6.2]

旧規格では、雇用された要員又は契約を結んだ要員の使用が規定されていたが、2018年版の規格では、[6.1]にあるとおり、「利用できるように」することが規定されたため、雇用契約等は不要となった。また、旧規格では、要員の「力量があることを確実にすること」、「適切な教育等に基づいて資格付与されること」[5.2]等が要求されており、具体的な要員の能力に関する要求事項がなかったが、2018年版の規格においては、ラボラトリの活動の結果に影響を与える各職務(測定実施者・管理者^{注3)})に関する力量要求事項の文書化が求められることとなった[6.2.2]。要員の力量要求事項には、学歴、資格、経験などが含まれる(力量要求事項の例を参照)。

注3) 技術者に限らず、ラボラトリマネジメント等の管理者にも当該規定が適用される。

力量要求事項の例

- ・学歴：理系大学卒業 ・資格：環境計量士取得
- ・技能：標準物質の測定結果が3σ以内であること
- ・経験：類似の測定分析を○年以上実施していること

(注意)「○○研修受講」だけでは力量の確認ができないため、規定を満足しないとされる

c) 設備 [6.4]

旧規格では、要員と同様、設備の保有を求めていたが、2018年版の規格では、「ラボラトリ活動の適正な実施に必要で、かつ、(ラボラトリ活動の)結果に影響を与え得る設備」が利用可能であることが求められることとなった。

なお、測定標準、標準物質、試薬及び消耗品が設備に含まれることとなり、実質的には従前の規格と相違ないが、参照標準・標準物質に対する特定の要求事項[5.6.3.3等]がなくなることとなった。また、校正の状態を示すラベル付け等の表示は、旧規格では実行可能な場合行う[5.5.4]ことが要求されていたが、「実行可能な場合」が削除され、

必ず行うことが要求されることとなった[6.4.8]。

(5) プロセスに関する要求事項(箇条7)

箇条7については、旧規格の箇条4及び箇条5([4.4]、[4.5]、[4.7]、[4.9]、[4.13]、[5.4]、[5.7]～[5.10])を基に、構成されている。

a) 試験・校正品目の取扱い [7.4]

名称が「試験体の取扱い」から上述に改正された。内容については、大きな変更はないが、免責事項(規程された状態からの逸脱に関して)を報告書に含めることが要求された。

b) 結果の妥当性の確保 [7.7]

旧規格において「試験・校正結果の品質の保証」[5.9]が変更され、内部的活動[7.7.1]及び外部的活動[7.7.2]に分割して規定されることとなった。また、内部的活動によって、ばらつきを管理(ラボラトリ内の傾向の検出)し、外部的活動によってかたよりを管理(他のラボラトリとの比較)することとなり、ラボラトリは、内外両方の活動の適切な組み合わせによって妥当性を確保することが求められることとなった。

c) 結果の報告 [7.8]

ラボラトリによる試験・校正の結果は、通常、報告書の形態で顧客に提供されることとされているが、これについて、発行されたすべての報告書は、技術的記録として保持することが要求されることとなった。なお、報告については、書面による合意がある場合に限り、簡略化した方法による報告が認められる。

意見及び解釈の報告[7.8.8]については、旧規格の規定[5.10.5]から変更され、表明を提示できる要員が限定されることとなった。意見・解釈は、専門的判断を伴うものであり、適切な力量が必要となるためである。

報告書の修正[7.8.7]については、情報変更の識別をすること、変更の理由を必要に応じて報告書に含めることが規定された。なお、情報変更の識別は、報告書上である必要はない。

d) 苦情 [7.9]

CASCO共通要求事項をもとに、ISO 10002⁴⁾の基本原則等を考慮した要求事項が規定された。具体的には、苦情処理プロセスの文書化、文書等の入手可能性の確保、処理のレビュー等が新しく規定された。

(6) マネジメントシステムに関する要求事項(箇条8)

a) マネジメントシステムの文書化 [8.2]

旧規格で要求されていた品質マニュアルが削除されるとともに、「品質方針」が「方針」、「品質目標」が「目標」に変更され、これらにおいて取り上げなければならない事項(ラボラトリの能力、公平性、一貫性のある運営[箇条1])が新たに規定されることとなった。なお、品質マニュアル

を継続して維持することは差し支えない。品質マニュアルをもたない場合は、各文書・プロセス・記録の関連付けを明確にし、すべての要員がそれらの文書等を利用できるようにしなければならない。

b) マネジメントシステム文書の管理 [8.3]

ラボラトリが管理すべき具体的な要求（文書の修正箇所の署名日付など）が削除されるとともに、文書の管理について、紙以外の様々な媒体（写真、図・絵、録画・録音データなど）を文書として管理できることが明示された。

c) リスク及び機会への取組み [8.5]

ISO 9001との整合の観点から、2015年版のISO 9001の規定内容を引用する形で規定されることとなった。具体的には、ラボラトリが行う活動に関して、目標達成の機会拡張・潜在的障害の防止等を目標に、それらのリスク及び機会（チャンス）を考慮することが要求される。

d) 内部監査及びマネジメントレビュー [8.8]、[8.9]

監査・レビューの頻度に関する注記が削除され、ラボラトリ自身が定めた間隔で実施すればよいこととなった。また、内部監査については、対象をすべてのマネジメントシステム要素に限定することをやめ、ラボラトリの活動の重要性・ラボラトリに影響を及ぼす変更・前回までの監査を考慮し、プログラム設計してよいこととなった。

4. まとめ

2018年7月に改正されたJIS Q 17025について、主な改正内容及び規定の変更箇所について述べた。今回の改正では、ISO/IEC 17025:2005が改正されたことに伴って、ISO9000sへの整合、ISO/CASCO共通規格構造の採用に係るものを主に見直されており、全体として要求事項が大きく変更されているものではない。ただし、CASCO共通要求事項の採用によって、「公平性」[4.1]、「機密保持」[4.2]、「苦情」[7.9]に関する要求が強化された。一方、ISO9000sへの整合によって、プロセスアプローチの採用により、ラボラトリに対して、手順の構築及び運用に関する比較的高い自由度が与えられることとなった。

5. おわりに

本稿は、JIS Q 17025:2018及びJISCBA説明会（ISO/IEC 17025改正の内容について）などの資料を参考にとりまとめたものである。本稿が、ISO/IEC 17025試験所認定を取得している試験機関・校正機関の皆様における規格改正内容のご認識・ご理解の一助となれば幸いである。

6. 〈参考〉ISO/IEC 17025試験所認定とは

製品の性能を確認するために、開発段階、製造・出荷段階等で、試験を行うことがある。製造出荷を行う企業が自

社で確認試験を行うことも、受入（発注）側が試験を行うこともある。これらは第一者評価（内部監査・自己適合宣言）、第三者監査などと呼ばれるが、これらの信頼性・検査又は監査の実施頻度（第三者監査の場合、取引先の数の分だけ実施する必要が生じる）の観点から、より信頼性の高い、かつ、検査又は監査の実施頻度が少なくてもよい、第三者認証・認定が活用される事例が多い。国内では、JISマーク表示制度における製品認証がその事例として挙げられる。

この製品認証と同様に、試験所・校正機関を第三者が監査し、認定を行うのが「ISO/IEC 17025試験所認定」である。この認定によって、試験所・校正機関が、ISO/IEC 17025に従って運営されているかどうかを第三者から認められている。

国内では、ISOに限れば、日本適合性認定協会（JAB）および製品評価技術基盤機構認定センター（IA Japan）が認定行為を行うことができる機関とされている。これらの機関は、ISO/IEC 17011によって国家的・国際的なレベルで承認されている。なお、IA Japanが行うJIS法に基づく試験事業者登録制度がJNLA（Japan National Laboratory Accreditation system）であり、計量法に基づく校正事業者登録制度がJCSS（Japan Calibration Service System）である。

参考文献

- 1) ISO/PAS 17001:2005 (Conformity assessment -- Impartiality -- Principles and requirements (適合性評価--公平性--原則及び要求事項))
 - 2) ISO/PAS 17002:2004 (Conformity assessment -- Confidentiality -- Principles and requirements (適合性評価--機密保持--原則及び要求事項))
 - 3) QS-CAS-PROC/33 COMMON ELEMENTS IN ISO/CASCO STANDARDS
 - 4) ISO 10002 (Quality management -- Customer satisfaction -- Guidelines for complaints handling in organizations) 注)
- 注) JIS Q 10002 (品質マネジメント—顧客満足—組織における苦情対応のための指針)が対応JISである。

author



村上哲也

Tetsuya Murakami

経営企画部 調査研究課 兼 製品認証部主任

<従事する業務>

国内・国際標準化業務、調査研究業務など

建材試験センター規格 (JSTM) のご案内

当センターでは、1992年10月から団体規格として建材試験センター規格 (JSTM) の制定・改正を行うとともに、規格の販売も行っております。

JSTMは、主に建築分野の材料、部材などの品質を把握するための試験方法や構造材料の安全性、住宅の居住性、設備の省エネルギー性、仕上げ材料の耐久性に関する試験方法などを定めています。

規格の作成に当たっては、学識経験者、産業界、試験機関の技術者から構成される委員会を組織し、規格の制定、改正および廃止に関する審議を行っています。

当センターでは、今後も変化し続ける社会ニーズに対応した試験規格の作成・普及に努めてまいります。

JSTM一覧

2019年1月現在

コンクリート・コンクリート製品		価格 (円)
JSTM C 2001:2017	溶融スラグ細骨材を用いたコンクリートのポップアウト確認試験方法	1,100
JSTM C 2101:1999	引抜き試験による鉄筋とコンクリートとの付着強さ試験方法	1,000
JSTM C 2105:2016	コンクリートの圧縮強度試験用供試体の平面度及び直角度測定方法	1,900
JSTM C 7104:1999	繰返し圧縮応力によるコンクリートの疲労試験方法	900
JSTM C 7401:1999	溶液浸せきによるコンクリートの耐薬品性試験方法	1,100
JSTM C 7402:1999	溶液浸せきによるセメントペーストの耐薬品性試験方法	900
金属材料及び製品		
JSTM E 2001:2013	ひずみ履歴を受けた金属材料の力学的特性の変化を調べるための試験方法	1,000
JSTM E 7106:2013	鋼構造物の延性を評価するための鋼材試験方法	1,000
アスファルト・プラスチック・ゴム系材料・製品共通事項		
JSTM G 7101:2011	防水材料等の耐根性評価のための模擬針を用いた試験方法	1,000
上記 (C・E・G) 以外の材料・製品及び材料・製品共通事項		
JSTM H 1001:2015	建築材料の保水性、吸水性及び蒸発性試験方法	1,700
JSTM H 5001:2013	小形チャンバー法による室内空気汚染濃度低減建材の低減性能試験方法	1,700
JSTM H 6102:2003	建築材料の熱拡散率測定方法 (周期的温度波法)	900
JSTM H 6107:2016	建築材料の比熱測定法 (断熱熱量計法)	1,300
JSTM H 8001:2016	土工用製鋼スラグ碎石	1,900
壁・床・屋根等のパネル及びその構成材		
JSTM J 2001:1998	非耐力壁の面内せん断曲げによる動的変形能試験方法	1,000
JSTM J 6112:2011	建築用構成材の遮熱性能試験方法	1,300
JSTM J 6151:2014	現場における陸屋根の日射反射率の測定方法	1,500
JSTM J 6401:2002	建築用外装材料の圧力箱方式による漏水試験方法	1,100
JSTM J 6402:2002	屋根材料の圧力箱方式による漏水試験方法	1,100
JSTM J 7001:1996	実大外壁等の日射熱による熱変形性及び耐久性試験方法	1,300
JSTM J 7601:2003	建築用外壁材料の汚染を対象とした屋外暴露試験方法	1,100
JSTM J 7602:2003	建築用外壁材料の汚染促進試験方法	1,500
開口部構成材及びその部品		
JSTM K 6101:2013	人工太陽による窓の日射遮蔽物 (日除け) の日射熱取得率及び日射遮蔽係数試験方法	1,000
JSTM K 6401-1:2016	浸水防止用設備の浸水防止性能試験方法 第1部: 浸水防止シャッター及びドア	1,300
JSTM K 6401-2:2016	浸水防止用設備の浸水防止性能試験方法 第2部: 浸水防止板 (止水板)	1,100
上記 (J・K) 以外の構成材・部品及び構成材・部品共通事項		
JSTM L 6201:2002	換気ガラリの通気性試験方法	1,100
JSTM L 6401:2002	換気ガラリの防水性試験方法	1,000
熱・光関係機能材料		
JSTM O 6101:2018	潜熱蓄熱建材の蓄熱特性試験方法 (熱流計法)	2,900
換気・冷暖房・ソーラー等の空調設備		
JSTM V 6201:2017	業務用ちゅう (厨) 房に設置される排気フードの捕集率測定方法	3,100
JSTM V 6271:2017	業務用ちゅう (厨) 房内空気環境を適正な状態に維持するための換気量の算定方法	2,700
上記以外の設備		
JSTM W 6604:2013	ダクト系減音ユニットの減音量の測定方法	1,300
建築物・構築物の性能及び機能関係		
JSTM X 6153:2013	暖房設備の暖房効果測定のための室の暖房用総熱損失係数測定方法	1,700

- ・表示価格の他に、別途、消費税および送料・手数料がかかります。
- ・上記規格のほか、過去に作成したものをアーカイブとして公開しています。

【お問い合わせ先】

経営企画部 調査研究課

TEL : 03-3527-2133

FAX : 03-3527-2134

URL : <https://www.jtccm.or.jp/biz/hyojyun/jstm/tabid/477/Default.aspx>

JIS 認証とは

その2

1. はじめに

前号では、新JIS制度の概要、申請～実施計画の調整および書面審査までの手順について、紹介しました。

本号では、工場審査からJISマークの表示までの手順について紹介します。

2. 工場審査、サンプリングおよび製品試験について

JIS認証は、工場の品質管理体制を審査する工場審査と申請製品がJISに適合しているか否かを調べる製品試験を実施し、工場審査および製品試験の結果より、適合性の評価を行います。

2.1 工場審査

工場審査は、担当審査員が工場に赴き、表1に示す品質管理体制につ

いて、社内規格の規定どおりに管理されているのか否かを、担当者へのヒアリングや記録類を確認することによって審査します。審査結果は各項目について以下に示す3段階で評価します。

- a：適合 [満足している]
- b：軽微な不適合 [やや不十分であり修正を要する]
- c：重大な不適合 [不十分であり、改善を要する]

審査では例年、10～20%程度の不適合（前記の評価bおよびc）が発覚しています。図1に2017年度に発覚した不適合の内訳を示します。図1によると、【組織的運営】で不適合が最も多く発覚しており、【製品の管理】や【品質管理責任者の職務】が続きます。内訳の割合は、例年、同様な傾向を示しています。

2.2 サンプリングおよび製品試験

製品試験は、申請製品の中から代表的な製品（通常、最も生産量が多いもの）について実施します。試験体の選定は、審査員が複数の中から必要数量抜き取るランダムサンプリングで実施します。工場側は、抜き取る数量の倍以上の製品を準備していただくことになります。

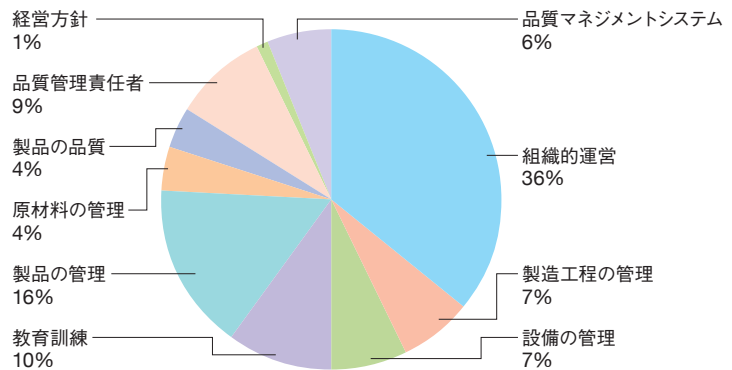
製品試験は、以下に示すいずれかの場所で実施します。

- ① 当財団の試験所
- ② 当財団と委託契約を締結している試験所
- ③ 工場での立会

通常は、当財団の試験所で試験を実施しますが、試験項目によっては実施できないものがあり、その場合、当財団と委託契約を締結した試験所で実施します。これらの試験所は、JIS Q 17025（試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項）

表1 審査で確認する内容

(1)	社内規格の整備
(2)	製品の検査及び保管
(3)	原材料の管理
(4)	製造工程の管理
(5)	設備の管理
(6)	外注管理
(7)	苦情処理
(8)	記録の管理
(9)	組織的運営
(10)	品質管理責任者の職務



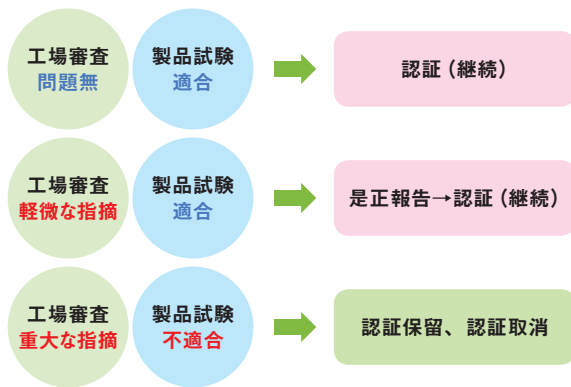


図2 適合性評価の概要

に適合していることを認められた、または自ら適合していることを宣言している試験所になります。審査時に工場での立会試験で行うことも可能ですが、その場合、申請者の試験場所がJIS Q 17025の要求事項に適合していることを審査員が確認し、適合が確認された後、試験を実施できます。不適合の場合、①または②のいずれかで試験を実施することになります。

3. 適合性の評価

工場審査および製品試験の結果を受けて適合性の評価を行います。図2に適合性評価の概要を示します。

①工場審査および製品試験ともに適合が確認された場合、その結果を判定委員会に諮り、認証（継続）が決定します。

②製品試験は適合が確認されたが、工場審査で軽微な指摘（前記のb評価）が生じた場合、1か月以内に不適合事項の原因、是正処置方法および再発防止策を取り纏めた「是正処置報告書」を提出していただきます。提出いただいた是正処置報告書の内容について適否を検討し、問題がなければ、判定委員会に諮り、認証（継続）が決定します。

③工場審査で重大な指摘（前記のc評価）または製品試験で不適合が確認された場合、6か月以内に不適合事項の原因、改善方法および再発防止策を取り纏めた「改善報告書」を

提出していただきます。提出いただいた改善報告書の内容について適否を検討し、問題がなければ、再審査となり、再び、工場に出向き品質管理体制の審査および製品試験を行います。

ただし、著しいJIS違反が確認された場合、認証取消処分となるケースもあります。近年の認証取消となった事例としては、①性能値がJIS不適合であったにもかかわらず、数値を書き換えて合格品として出荷していた、②JISで使用が認められていない材料を使用して製品を製造していた、③JISで規定されている管理を実施していなかった、などが挙げられます。

4. JISマークの表示

JISマークは図3に示すように3種類あります。特定側面のJISマークとは、性能や安全度など特定側面について定められたJISに適合していることを示すマークです。

判定委員会で認証が認められた製品またはその包装などには、JISマークを表示することができます。また、JISマークとともに、適合するJIS番号、種類・等級、登録認証機関の名称または略号、認証事業者の名称または略号などを表示する必要があります。JISマーク表示の一例を図4に示します。

JISマークが表示されている製品は、その製品が該当するJISの基準



図3 JISマークの種類

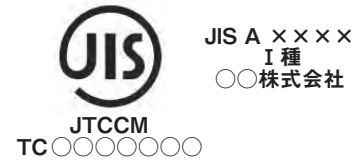


図4 JISマーク表示の一例

を満たしていること示しており、また、製造工場の品質管理体制が、工業標準化法および省令に規定された基準に適合していることを、登録認証機関に確認された確かな製品であることを示すものであります。従って、JIS認証を取得した事業者は、市場において、製品の安心・安全、高品質をアピールできる最適な手段を確保したことになるといえます。

5. おわりに

近年、製造業者によるデータ改竄が多数発覚し、メディア報道されるなど大きな社会問題となり、JIS認証取消となる企業も多数発生するなど、JISマーク表示制度の信頼性が失墜しかねない状況であるといえます。

JISマーク表示制度の信頼性を回復するためには、適切な品質管理の実施が必要不可欠であり、その実施の際には、製品認証本部を活用していただきたいと思えます。

author



中里侑司

Yuji Nakazato

製品認証本部
JIS認証課 主幹

<従事する業務>
JIS認証業務全般

各種建築部品・**変遷**

連載 構法の

vol.8

「わが国における 建築用断熱材料の変遷」

東京理科大学 名誉教授 真鍋恒博

この連載では我が国における各種建築材料・構法の変遷の概要を述べているが、今回は建築用断熱材料の変遷の概略を記す。なお今回の内容は主に「断熱材料」に着目したものであり、断熱以外の各種性能を複合的に持つ材料や、建築設計における各種の断熱設計手法は対象外とする。時代範囲は、筆者の研究室に於ける調査研究の実施時期の関係から、前回までと同様に概ね20世紀末頃までとする。

なお企業の統廃合や社名変更が多いので、原則として当時の社名を記す。

第9章 わが国における 建築用断熱材料の変遷

9.1 繊維系断熱材料の変遷

1) 鉱物繊維系断熱材料の工業生産化

我が国では耐熱性に優れた石綿（アスベスト）が国内ではあまり産出されないため、その代用品として1929（昭和4）年頃に岩綿（ロックウール）の研究が始まった。ロックウールは1938（昭和13）年に日東紡績（株）と日本アスベスト（株）によって工業生産化され、当初は建築用ではなく海軍艦船の保温材に使用されていたが、第二次大戦後には進駐軍のカマボコ兵舎で建築用断熱材として使われた（図9-1）。



図9-1 カマボコ兵舎に使われたロックウールフェルト

1950年代後半になると、生産設備の拡充や加工の自動化などによって、鉱物繊維系断熱材の大量生産が可能になった。1955（昭和30）年頃にはロックウールのバインダーがアスファルトからフェノール樹脂に変わったことで、重量が従来の3分の1になり、断熱性能も大幅に改善された。

2) 寒冷地住宅の断熱化

1950（昭和25）年頃になると、北海道で大鋸屑や^{おがくず}^{もみがら}などを断熱材として使った下見板張り木造住宅が登場した。これは、下見板と内壁の間や2重張りにした床板の間に、防寒のために大鋸屑などを詰め込むものであった（図9-2）。

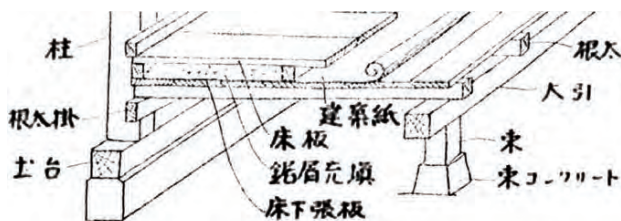


図9-2 大鋸屑の利用例

二重床に大鋸屑や^{おがくず}を詰め込んだもの

また、同様の目的で木毛セメント板や木片セメント板も使われていた。さらに、1953（昭和28）年に「北海道防寒住宅建設等促進法」が制定されたことによって住宅の断熱化が進み、1960年代になると25mm厚のグラスウールが断熱材として使用されるようになった。

1969（昭和44）年には「北海道防寒住宅建設等促進法」が改正された。この時代には開放型暖房器具が普及しており、それに伴って建物の表面結露が問題になっていた。そのため、頻発する結露被害の解消と、暖房停止後も室温を0℃以上に保つことを目標として、我が国で初めて断熱基準が定められた。その結果、1970（昭和45）年頃からは50mm厚のグラスウールが使用されるようになるなど、断熱材も次第に厚く、高性能になって行った。

3) 住宅用断熱材の登場

1960年代後半には一般住宅用に特化した断熱材の開発が盛んに行われた。まず1965（昭和40）年にマット状の住宅用ロックウール『ホームマット』が開発された（図9-3）。これは断熱材の表面をクラフト紙で覆い、室内側のクラフト紙にアスファルト処理を施すことで防湿性があり、隙間風を防ぐための「耳」が付いた製品であった。

また1966（昭和41）年には、片面にアスファルトクラフト



図9-3 住宅用ロックウール『ホームマット』
マットの周囲に気密用の「耳」が付いている。

ト紙を用いたロール状の住宅用グラスウール『ハウスロン25』が開発された。しかしロール状の製品は現場で切断作業が必要であるため、1971（昭和46）年にはグラスウールにもマット状の製品『マットエース』が開発された。

当時のカタログから、外周壁の下見板を取り付けた後に室内側から断熱材を取り付けていることがわかる。具体的には、室内側から外壁の下見板に断熱材を押し付け、柱や間柱の横から断熱材の「耳」を釘やタッカーで止める工法であった（図9-4）。また床の場合は、あらかじめ根太の下に合板や金網などを張っておき、その上に断熱材を敷くなど（図9-5）、現在のディテールと比べると、当時はまだ気密性がさほど重視されていなかったことがわかる。

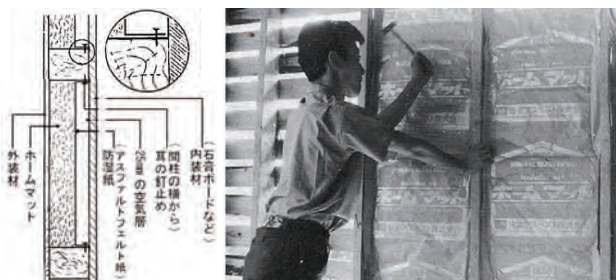


図9-4 木造住宅の壁における断熱材使用例

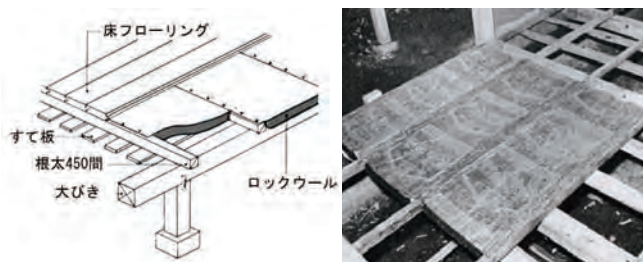


図9-5 木造住宅の床における断熱材使用例

4) 繊維系断熱材を使用した複合版の例

1964（昭和39）年に、着色重鉛鉄板に厚さ9mmのインシュレーションボードを裏打ちした金属サイディング『藤パーフェクトウォール』が、断熱複合版として我が国で初めて発売された。インシュレーションボードは安価で断熱性能が優れていたため、裏打ち材に使用されていたが、吸水性が高いため表面材の錆を誘発する問題があった。そのため1970（昭和45）年頃にはグラスウールを裏打ち材とした製品が開発されたが、グラスウールは金属板との接着力が不十分のため自重でずり落ちる問題があった。1974（昭和49）年に硬質ウレタンフォームを裏打ち材とした製品『秀壁』が発売されると、グラスウールは裏打ち材としては次第に使用されなくなった。

5) 公団住宅への採用

1966（昭和41）年から、RC造の公団住宅でも結露防止のために断熱材が使用されるようになり、ポリスチレンフォームを使用した「S1工法」や「G1工法」が採用された（図9-6）。「G1工法」は壁面に取り付けた胴縁の間に

25mm厚のグラスウールやロックウールを押し込み、表面をポリエチレンフィルムで防湿する構法であったが、躯体と断熱材の間で起こる結露によって断熱性能が低下することが確認されたため、1980（昭和55）年には採用されなくなった。



図9-6 公団住宅でのグラスウール利用例

6) 住宅用断熱材の普及

1970年代になると、2度にわたるオイルショックの影響もあって省エネルギー意識が高まり、住宅用断熱材の使用例が急激に増加した（図9-7）。1979（昭和54）年には「JIS A 9521（住宅用ロックウール断熱材）」や「JIS A 9501（住宅用グラスウール断熱材）」などの規格も制定された。

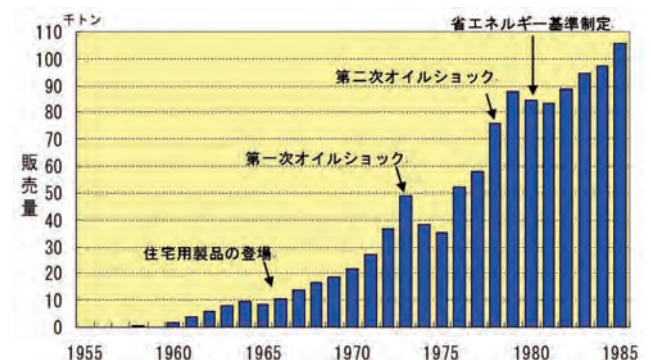


図9-7 フェルト状グラスウールの国内販売量の推移
四半世紀で殆どゼロから10万トンと、大幅な需要増

また、1979（昭和54）年にはグラスウールの製造機械が、大量のガス燃料を使用する「火焰吹付け法」から、回転容器の遠心力を利用する「遠心法」に改良された。これによって製造過程の大幅な省エネルギーとコストダウンが実現し、ショット（ガラスの玉）がない高品質の製品が製造できるようになった。

初期のガラス繊維は、現在の製品に比べると繊維の太さや均一性がまだ不完全であった。筆者の幼少期には近所の建設工事現場へ立ち入って遊んでいたものだが、当時のグラスウールは現在とは違った太い繊維で、指先で挟んでこするとガラスの粒がじゃりじゃりした触覚で感じられたことを思い出す。

7) 吹込み用断熱材の開発

1977（昭和52）年に、東洋岩綿工業(株)によって日本初の

吹込み用グラスウール (20kg/m³、λ=0.045kcal/(m・h・℃) [0.052W/(m・K)]) が開発された。また翌1978 (昭和53) 年には、十條製紙(株)によって古紙やパルプを原料としたセルロースファイバー (30kg/m³、λ=0.030kcal/(m・h・℃) [0.035W/(m・K)]) が工業生産化され、『ジェットファイバー』として発売された。セルロースファイバーの吹込み工法は住みながらの断熱改修が可能のため、既存住宅の断熱改修に使用できることや、施工時にちくちくしないなどの利点があり、主として北海道で採用された。

8) 新製品・構法の開発

1979 (昭和54) 年には新築住宅の断熱工事に対して住宅金融公庫の割増融資制度が適用されるようになった。また翌1980 (昭和55) 年には省エネルギー基準が制定されるなど、断熱性能の要求水準は徐々に高まって行った。しかし北海道では、在来木造住宅の壁に要求される断熱性能を10kg/m³のグラスウールで得るためには厚さが110mm必要になり、壁体内に納まりきらないという問題が発生した。

1984 (昭和59) 年に東洋岩綿工業(株)によって、従来は7~8μであったグラスウールの繊維径を4~5μまで細くした「高性能グラスウール」が開発された。従来のグラスウールの熱伝導率は0.039kcal/(m・h・℃) [0.045W/(m・K)] (16kg/m³の場合) であったのに対して、高性能グラスウールは同じ16kg/m³の密度で0.033kcal/(m・h・℃) [0.038W/(m・K)] であった。

さらに、1987 (昭和62) 年には従来の間柱の間に断熱材を充填する方法に加え、ボード状の繊維系断熱材を外側に張り付ける「外張り (付加) 断熱構法」が開発された。こうした構法の採用によって、壁の構法も次第に高性能なものに移行して行くことになる。

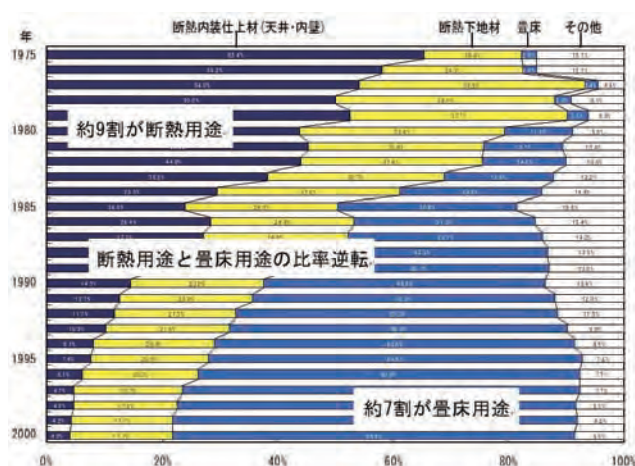


図9-8 インシュレーションボードの用途別出荷割合の推移
要求水準の向上のため「断熱補助材」としての扱いになった。

一方で、要求性能の向上に対応できなくなった材料も見られた。インシュレーションボードは、以前は断熱用の下地材や内装仕上材として主に使われていたが、1980年代

後半になると、主に畳床に使われるようになった(図9-8)。その後、インシュレーションボードが断熱材として使われることは殆どなくなり、JASS 24・断熱工事標準仕様書では「断熱補助材」として扱われるようになった。

9) 構法面での改良

従来の床断熱構法は、根太の下に合板などを受け材として取り付け、その上に断熱材を載せるのが一般的な方法であった。しかしこの構法では、受け材のピッチが大きいとグラスウールやロックウールが垂れてしまう問題があった。さらに湿気の吸収による断熱性能の低下の問題があることなどから、1980 (昭和55) 年頃になると本州における床用断熱材としては、ボード状の合成樹脂発泡系断熱材が使われるようになった。

1980年代に入ると、壁内の室内側に防湿・気密層、室外側に透湿層・通気層を設けて壁体内結露を防止したり(図9-9)、外壁の上下端部の取合い部に通気止めを設けて壁内の気流を止めたりするようになった。

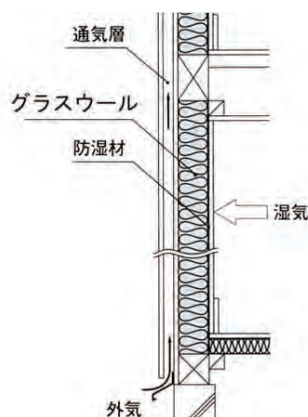


図9-9 木造住宅の壁における断熱材の利用例
断熱材の厚さに加えて、通気層を設けている。

10) 自然素材を利用した繊維系断熱材の輸入

1990年代になると環境問題への関心が高まり、自然素材を利用した繊維系断熱材が輸入されるようになった。例えば1996 (平成8) 年に、ニュージーランドからウール断熱材『羊くん』が、1997 (平成9) 年にはフィンランドからパイン材木質繊維断熱材『LIVE WOOL』が輸入された。その他にもフラックス (亜麻) 繊維やハンフ (大麻) 繊維が輸入され、断熱材として利用された。また、1998 (平成10) 年にはペットボトルをリサイクルしたポリエステル繊維断熱材が登場した。

11) 住宅用断熱材の改良

1999年の次世代省エネ基準などの基準改正によって、寒冷地以外においても気密性能の基準が示されるなど、断熱材の需要はさらに増加した。ロックウール製品の表面被覆がクラフト紙からポリエチレンフィルムに変更されて防湿性能が向上するなど、住宅用断熱材の改良も進んだ(図9-10)。さらに、それまでの製品は端部が切りっぱなしで

あったので、1999（平成11）年にフィルムで全面パックしたロックウール製品が開発された。

2002（平成14）年10月には、パラマウント硝子工業㈱が柱間方向に収縮するグラスウールの縦繊維製品を開発した。縦繊維にすることによってグラスウールがアコーディオン状に伸縮自在になり、一定の間隔とは限らない間柱と間柱の間にもすきまなく納まるようになった。このように、様々な改良を経て、繊維系断熱材はその後も建築用断熱材として主要な位置を占めている。

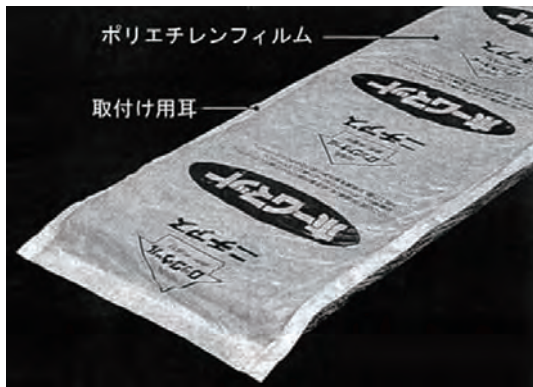


図9-10 表面被覆にポリエチレンフィルムを用いたロックウール製品

9.2 発泡系断熱材の変遷

1) 合成樹脂発泡系断熱材の工業生産化

我が国の合成樹脂発泡系断熱材は、1954（昭和29）～1965（昭和40）年にかけて工業生産化され、炭化コルクの代替材料として冷凍庫に使われるようになった。また1954（昭和29）年には、内山工業㈱によってビーズ法ポリスチレンフォーム・『プラスフォーム』が工業生産化された。当初はドイツのBASF社から輸入した原料ビーズが使われていたが、1962（昭和37）年には油化バーディッシュエ㈱によって原料のビーズも国産化された。また1955（昭和30）年にはMTP化成㈱によって硬質ウレタンフォームの製造が、また1962（昭和37）年には旭ダウ㈱によって押出法ポリスチレンフォーム『スタイロフォーム』の製造が開始された。

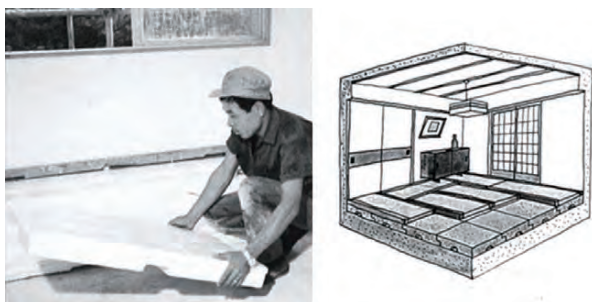


図9-11 『ネダフォーム』

初期の合成樹脂発泡系断熱材は燃えやすく、建材として使用するためには難燃化する必要があった。1963（昭和38）年にビーズ法ポリスチレンフォーム用の自己消火性ビーズが国産化され、1965（昭和40）年には難燃性ポリウレタンフォーム（イソシアヌレートフォーム）の研究が開始された。1969（昭和44）年には畳下地用のビーズ法ポリスチレンフォーム『ネダフォーム』が開発されるなど、合成樹脂発泡系断熱材はRC造住宅用として普及し始めた（図9-11）。

2) 発泡系断熱材を使用した断熱複合版の例

1971（昭和46）年10月に大同鋼板㈱が西ドイツのヘッシュ社からの技術導入によって、我が国で初めて硬質ウレタンフォームを鋼板で挟んだサンドイッチパネル『イソバンド』の製造を開始した。さらに、1974（昭和49）年にはアイジー工業㈱が国産として初めて硬質ウレタンフォームを裏打ち材とした金属サイディング『秀壁』の製造を開始した。硬質ウレタンフォームは自然融着して金属板となじみがよく、軽量でもあるため、広く普及した。また1975（昭和50）年には、難燃性のイソシアヌレートフォームを芯材とした『イソバンドⅡ種』が発売され、1981（昭和56）年には屋根用の『インダッハ』が発売された（図9-12）。

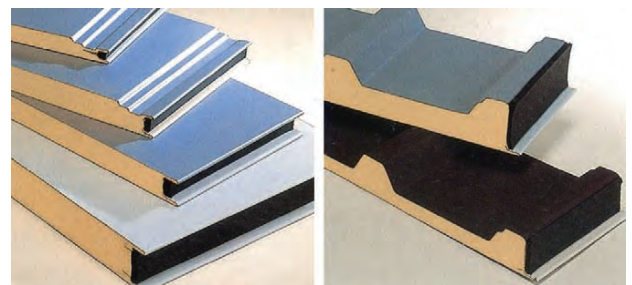


図9-12 『イソバンド』と『インダッハ』

「バンド」・「ダッハ」はいずれもドイツ語で、壁(Wand: ヴァント)・屋根(Dach)を意味する。

3) 製造機械の省エネルギー化

1970年代のオイルショック後には、繊維系断熱材と同様に発泡系断熱材についても製造設備の省エネルギー化が進められた。例えば1980（昭和55）年に、ビーズ法ポリスチレンフォームの製造機械として真空成型機が登場した。従来は発泡成形後の型枠や成品を水で冷却していたが、真空冷却の利用で製造用エネルギーが大幅に削減された。

4) RC造住宅への採用

前述のように、1966（昭和41）年から公団住宅で「S1工法」や「G1工法」が採用されていた。「S1工法」にはポリスチレンフォームとコンクリートが密着しにくいという問題があったため、1981（昭和56）年に「S1工法」の接着剤を改良した「S1-RC工法」が採用された（図9-13）。

5) 木造住宅の床での採用

この頃、木造住宅の床で一般的に用いられていた繊維系断熱材には、垂れ下がりや防湿性の問題があった。そのた



図9-13 公団住宅でのポリスチレンフォームの使用例

め1980(昭和55)年頃になると、本州では床用断熱材がマット状の繊維系断熱材からボード状の合成樹脂発泡系断熱材に変わった。また、スリットを入れることで伸縮性を持たせ、根太間に納まりやすい木造床下地用ビーズ法ポリスチレンフォーム製品『スチロテクト』が開発された(図9-14)。この他にも硬質ウレタンフォーム製品『アキレスV-1ボード』や押出法ポリスチレンフォーム製品『根太ボード』(図9-15)、ポリエチレンフォーム製品『サニーライト』など、各種のスリット入り製品が開発された。



図9-14 スリット入りの『スチロテクト』



図9-15 『根太ボード』もスリット入り

また、合成樹脂発泡系断熱材が床用断熱材として定着するようになると、撥水性のある繊維系断熱材にもボード状の製品が開発され、それによって吸湿による断熱性能低下の問題も改善された。

さらに、受け脚のあるビーズ法ポリスチレンフォーム製品『木造住宅用床断熱フォーム』や、連結テープで一体化した押出法ポリスチレンフォーム製品『パタパタ』等が開発され、床に於いても断熱材を室内側に密着させるための工夫が行わ

れるようになった。

6) 新たな構法の開発

1981(昭和56)年頃には、油化バーディッシュエ(株)がポリスチレンフォームを使用した『YB外断熱工法』を開発するなど、様々なRC造の外断熱構法が開発された。また、1984(昭和59)年に、ダウ化工(株)によって押出法ポリスチレンフォーム2層外張り構法を導入した『SHS(スタイロハウスシステム)』の住宅が開発され、外張り断熱構法の先駆けとして注目された。その後、1987(昭和62)年頃に押出法ポリスチレンフォームの内側に気密シートを貼ることで気密性を向上させた『SHS-2』が開発された。さらに1990(平成2)年には硬質ウレタンフォームのラミネートボードを使用した『アキレス外張り構法』も開発された。

7) 環境問題への対応と新しい断熱材の開発

合成樹脂発泡系断熱材の最も重要な課題として、ノンフロン化が挙げられる。押出法ポリスチレンフォームには特定フロン(CFC)の使用規制が始まる前の1990(平成2)年に、ダウ化工(株)によって代替フロンが使用されるようになった。また2000(平成12)年には、押出法ポリスチレンフォーム3種のノンフロン化技術が実現した。硬質ウレタンフォームにも1990(平成2)年から代替フロンが使われるようになった。芯材に硬質ウレタンフォームを使用しているサンドイッチパネルは2003(平成15)年に完全にノンフロン化された。さらに、開発当初からフロンを使用していなかったビーズ法ポリスチレンフォームは、2001(平成13)年に低VOC型原料ビーズが開発され、環境問題への対応が図られた。

その後も1993(平成5)年にはポリプロピレンフォーム、2000(平成12)年にはフェノールフォームなど、さまざまな断熱材が開発されている。

第8章の参考文献

「我が国における建築用断熱材の変遷」(真鍋・千羽・小野)日本建築学会計画系論文集、「我が国における建築用断熱材料・構法の変遷」東京理科大学修士論文(千羽範尚)ほか。

〈新刊〉「マナベの『標語』100」

本誌で2012～15年に連載していた「研究室の標語」をもとにした本が、2019年1月に彰国社から発売されます。是非ともご一読下さい。「ためになる」本です。

profile



真鍋恒博

Tsunehiro Manabe

東京理科大学 名誉教授

専門分野: 建築構法計画, 建築部品・構法の変遷史

主要著書: 「図説・近代から現代の金属製建築部品の変遷—第1巻・開口部関連部品」(建築技術), 「図解・建築構法計画講義」(彰国社), 「建築ディテール『基本のき』」(彰国社), 「マナベの『標語』100」(彰国社)。

担当者紹介



工事材料試験所 浦和試験室

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

小野雄大 Yudai Ono

次世代の工事材料試験所に向けて

最近のトピック 現在、工事材料試験所では顧客サービスの向上と業務の効率化を目指し、受付や試験結果速報、報告書の発行等のWEB（クラウド）化計画を進めています。私も計画の一員に加わり、実現のために奔走しています。その過程で学ぶことも多く、忙しくも充実した日々を送っています。

業務について 私は、浦和試験室で工食用材料試験の主要な業務である、コンクリートの圧縮強度試験、モルタルの圧縮強度試験、並びに鉄筋の引張・曲げ試験、さらに、地盤の強度を向上させるための地盤改良材の一軸圧縮試験を担当しています。工事材料試験所では、これらの業務において試験機を自動化し、計測システムと報告書発行システムを連動させることによって、試験実施者の人為的な試験結果のばらつきを減らすとともに、正確かつ迅速な試験結果をお客様に提供できるように努めています。

最後に一言 これまで当センターが築き上げてきた信頼を大切にするとともに、次世代の試験所に向けて試験業務と新しい仕組みづくりの双方に精力的に取り組んでいきますので、今後とも宜しくお願いたします。

【事業所所在地】

- 中央試験所
- ISO審査本部
- 性能評価本部
- 製品認証本部
- 工事材料試験所
- 西日本試験所
- 事務局

- 西日本試験所
- 西日本分室

- 福岡試験室
- 福岡支所

- 仙台支所
- 武蔵府中試験室
- 横浜試験室
- 船橋試験室
- 関西支所

工事材料試験所

- 企画管理課／品質管理室
- 浦和試験室
- 住宅基礎課

ISO審査本部

- 性能評価本部
- 製品認証本部
- 事務局



ISO審査本部 業務部

〒103-0012
東京都中央区日本橋堀留町 2-8-4 日本橋コアビル
TEL : 03-3249-3151
FAX : 03-3249-3156

係長
小林みほ Miho Kobayashi

組織のマネジメントシステム(品質管理や環境活動の仕組み)を審査しています。

最近のトピック 先日、マネジメントシステム好事例紹介の取材のため、ある会社を訪問しました。社長や社員の方々との対話の中で、時事トピック、今後の展望など、様々な話題に触れました。社長から直接お話を伺えるのも、この業務の醍醐味です。貴重な経験をさせていただきました。

業務について 組織が継続的に発展し、社会的信頼を得るため、マネジメントシステムの国際規格に基づいて、第三者認証という形でサポートしています。私は事務局として、主に審査工程の管理をしています。組織のシステム審査のためには、組織の事業の専門性や地域性、社風なども考慮して審査員をマッチングしなければなりません。システムが成熟している組織に対応できるよう、こちらも日々勉強です。ISO審査本部では、顧客の窓口担当を固定化し、終始一貫したサポート体制をとっています。事務局としても親身になって仕事ができるため、とてもやりがいのある業務です。

最後に一言 マネジメントシステム審査員、GHG検証員、規格セミナー講師は、年齢や性別に関係なく活躍でき、勉強になり、出会いの多い仕事です。新たな働き方の一つとしても可能性は広がっていると思います。

ISO/TC146/SC6 (Air Quality / Indoor Air)

シドニー会議報告

国際会議報告

1. はじめに

豪州は日本の国土面積の約20倍という広大な土地に日本の人口の約1/5となる2500万人が住む。豪州の一人当たりのGDPは約50,000USD (2016年)であり、我が国の約40,000USD (同年)と比較すれば、豪州人の一人当たりの生産性は我々のそれよりも25%程度高いことになる。豪州は1990年代から四半世紀に渡り経済成長が続いていることも良く知られている。

Times Higher Educationによる2018年度の大学ランキングでは100位以内に豪州の6大学(メルボルン大学、オーストラリア国立大学、シドニー大学、クイーンズランド大学、モナッシュ大学、ニューサウスウェールズ大学)がラインクインしている。英語が公用語であるアドバンテージがあるとは云え、我が国の2校(東大と京大)と比較すれば、教育分野でも競争力がある。

これらの経済や教育の実質的な競争力と比較して、所謂北半球の欧米中心社会から見れば、豪州は田舎と見做され、存在感も薄い。これはヨーロッパの主要都市から豪州への直行便が殆ど無いことから感じられる。昨年度のドイツ・デュッセルドルフ会議で2018年の会議候補地として豪州シドニーの名が挙がった際、欧米各国の代表者より遠くて出席できないかも、との声が多く聞かれた。蓋を開けてみると、SC6の事務局を担当するドイツDINのElisabeth Hösen博士が欠席され(これはご懐妊というのが理由)、SC6傘下のWGも幾つかがコンビーナ不在などの理由で開催がキャンセルされ、加えて欧米からの参加者は例年よりも有意に少なかったようで、多少寂しい会議となったことは否めない(SC6に関してはドイツからの参加者数が減少した半面、韓国からは10名以上の参加者があった)。

さて、生活時間の過半を過ごす室内環境の質が居住者の健康に与える影響が非常に大きいことはここで云うまでも無い。特に、居住者の定常的な呼吸に伴い、室内空気は呼吸器系を介して直接体内に輸送される。この点で、室内環境を構成する多様な環境要素の中でも、室内空気質(Indoor Air Quality)は環境設計上の重要な制御因子である。

室内空気質は多様な汚染物質の影響を受け、その結果として様々な問題を誘発するが、1990年代に我が国で顕在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・シックビルの問題は、ppbレベルの非常に低濃度の室内空気汚染であったものの、居住者の生活の質に短期・長期の時間スケールで直接的な健康影響を与えるとい

う点で、非常に深刻な問題であった。1990年代後半から2000年代前半にかけて、シックハウス・シックビル対策を前提とした建築基準法改正や測定法に関する日本工業規格JISの改定などを通じた比較的迅速な行政の対応もあり、問題のピークは過ぎたようにも見受けられる。しかしながら、厚生労働省が2017年4月に開催したシックハウス検討会において、新3物質の提案、4物質に関する指針値の15年ぶりの改訂が提案されるなど、我が国では室内空気環境関連の規制や測定基準などに関して継続的な検討が進められており、室内空気の問題は、現在においても、また将来においても、継続的な対策が必要な重要課題である。

国際標準化機構ISOではTC146がAir quality(大気)に関する規格化を担当するが、その傘下には6つのSC(SC1~SC6)がある。SC6がIndoor air(室内空気)を担当しており、一般環境中での室内空気関連の国際標準化を目的として活動しているが、近年は建築空間のみならず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や評価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、微生物関連のサンプリング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(車室内環境の基準はTC22とのJWGで審議されておりISO 12219という番号でPart 1から順次番号が付されている)。

我が国では、室内化学物質による空気汚染問題(シックハウス対策)のため関連JISが多く制定されており、国際的に整合性のあるJISやISOとなるよう我が国からも積極的な情報発信と整合性調整に関する継続した取り組みが必要である。SC6では既存規格の改定作業(5年毎の定期見直し)、室内エアロゾル粒子関連やバクテリア・真菌関連などの測定法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。歴史的に、SC6では空気質評価のための具体的な濃度閾値(例えば、ホルムアルデヒドの100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ といった濃度指針値)のような基準作成や標準化は審議の対象としないことが同意されているが、時々、NWIPの中にNormativeとして吃驚するような濃度基準値が含まれているような案(今回議論になったISO/NP 16000-41 Indoor air - Part 4: Assessment and classificationなど)も提示されることがあり注意が必要である。ISO/TC146/SC6で審議されている、もしくは審議対象となる可能性のある各種の原案に関して、SC6の全体会議や

WGレベルでの議論に参加・貢献することは、最新国際動向の把握のみならず、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として重要となろう。

また、我が国独自の規格であった吸着建材の試験法ならびにSVOC測定法に関しては、我が国がコンビーナをつとめ、ISO 16000-23、24、25として既にISOとなっているが、ISO 16000-23ならびに24は定期見直しの時期を迎えて、すでに改訂版がFDIS投票の段階にある。

国際的な交渉の場では、顔がみえることが大切である。継続して会議の場に日本から代表を送り続けることも、結果として我が国の国益を守るためには重要なことであるように思う。

さて、本稿は2018年9月24日から28日の5日間にかけて、豪州・シドニーにあるStandards Australia Officesを会場として開催されたISO/TC146/SC6国際会議の審議の概略を報告するものである。今回のシドニー会議はSC6設立後、24回目となる国際会議である。

本稿の筆者である伊藤はSC6のExpertという立場の他、WG11のSecretaryであり、ISO/TC146/SC6の会議に継続的に参加することで室内空気に関するISO審議における我が国のプレゼンスを向上させること、室内空気関連の国際標準化動向を把握すること、国内の事情（特にJISとの整合性）にあわせた意見を反映させること、我が国からの提案規格であるWG11（コンビーナは東京大学加藤信介先生だが、今回の会議はご欠席）で審議されるISO 16000-23ならびに24の定期見直しの議論に関して支援を行うこと、そしてSC6全体会議（議長は早稲田大学田辺新一先生であるが、今回の会議はご欠席）にて我が国の関連するNWIPの意見を述べてくること、が任務であった。本稿はこの立場からの会議参加報告である。

図1の写真は会議が開催された豪州・シドニーのStandards Australia Officesの建物ならびに会議の様子である。今回はTC146/SC6の他、TC146の全体会議も同時に開催された。

SC6はTC146の中でも活発に活動しているSCの一つである。2018年現在、SC6で活動中のWG一覧を表1に示す。この中で、自動車関連のJWG13はTC22とのジョイントで開催されるもので、実質的にはTC22側の委員が主導している。SC6では、実質的に11のWGが活動を行っていることになる。

以下、シドニー会議で審議された各WGの概要を順に報告する。



図1 会場となったStandards Australia Offices

表1 活動中のWG一覧

SC/WG/(Chairman/Convenor)	
SC6	Indoor air (Shin-ichi Tanabe, Japan)
WG3	VOCs (Mark Polster, USA)
WG10	Fungi (Regine Szewzyk, Germany)
WG11	Performance tests for sorption (Shinsuke Kato, Japan)
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)
WG22	Brominated flame retardants (Man-Goo Kim, Republic of Korea)
WG23	Determination of amines (Andreas Schmohl, Germany)
WG24	IAQ Management System (Paulino Pastor Perez, Spain)

2. シドニー会議の概要と報告

2.1 ISO/TC146/SC6/WG3 : VOCs (揮発性有機化合物)

WG3は揮発性有機化合物VOCのサンプリング・分析法を扱うISO 16000-6の見直し業務を担当する。一般室内環境に加えて、車室内のVOCs測定にも深く関連することもあり、米国フォード社のMark Polster博士と英国のDerrick Crump博士が共同でコンビーナを担当している。

現在のISO 16000-6の正式名称は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である。昨年度の会議にてタイトルからTenax TAを削除することが同意されていたが、今回の会議では、検出器に関してはMSのみをタイトルに残すか、もしくはTVOCの同定に便利との理由でFIDを残すか、との方針に関して激論となり、結果として、GC-MSもしくはGC-MS-FID (デュアルの使用) は認めるが、FID単独となるGC-FIDは認めない、との方針が確認された。これは、学術的な意味あいや健康影響の視点での妥当性で議論の多い(問題の多い)TVOCの概念を残すべきかどうか、との議論に対応した問題でもある。現時点でのTVOCの定義(クロマトグラムによって得られたピークを一定範囲でトルエン濃度換算して積算する近似的な濃度次元)に比べ、検出器としてFIDを使用できることは便利である、との主張に一定の配慮をした結果である。

ISOの審議では、例えば「shall」を使うか「must」にするか、といったワーディングで各国の国益を踏まえて議論が紛糾することが多い(shallは法的な意味で使用される場合には例外を一切認めない強制力を有する助動詞)。規格のタイトルは、どのような内容の規格として整理していくのか、今後の議論の方向性を決定する非常に重要な思想と決意を示すものであり、主張を旗幟鮮明にするという点でも、皆が重要な審議項目と認識していたように感じる。

その他、本年度のWG3では、VVOC、VOC、SVOCなどに分類してサンプリング法・分析法を述べるという構成にせず、(特に沸点別の化学物質種類を意識させずに)一連のフローとしてサンプリング・分析法を記述する構成とすること、個別の詳細事項はAnnexに記載した上で、本文で適宜引用する構成で規格化を進める方針などを決定した。

ISO 16000-6の改定はシックハウス関連JISの今後の改定にも大きな影響を与える可能性がある。AWIの改定版はコンビーナの責任で作成し、2019年3月までにCD投票に進める計画が同意されており、我が国としては定期的なフォローアップが必要である。

2.2 ISO/TC146/SC6/WG11 : Performance tests for sorption (吸着性能試験)

建材の吸着性能試験法であるISO 16000-23 (ホルムアルデヒドのみを対象)ならびにISO 16000-24 (ホルムアルデヒドを除くカルボニルとVOCを対象)は2009年12月に正

式にISOとして発行しているが、5年毎の定期見直しの時期となり、2015年よりWG11が再度活動を始めている。この規格は我が国のJIS A 1905-1 (小形チャンバー法による室内空気汚染濃度低減材の低減性能試験法 - 第1部: 一定ホルムアルデヒド濃度供給法による吸着速度測定)、JIS A 1906 (小形チャンバー法による室内空気汚染濃度低減材の低減性能試験法 - 一定揮発性有機化合物(VOC)、及びホルムアルデヒドを除く他のカルボニル化合物濃度供給法による吸着速度測定)を基にISO化されたもので、本WGのコンビーナも加藤信介先生が務められている。

今回の改定では、ISO 16000-23ならびにISO 16000-24を化学物質のサンプリング・分析法で規格を分けるとの方針のもと、ISO 16000-23に対象化学物質としてホルムアルデヒドに加えてカルボニル系の化学物質を移動し、16000-24はVOCのみを対象とした規格案に修正され、現在FDIS投票中(2018年11月13日が投票締め切り予定)である。FDIS投票時には基本的にエディトリアルなコメントの提出のみが許容されることになっている。これを前提として、本年のWG11の審議では両規格ともFDIS投票の終了を待つこと、投票段階でコメントが提出された場合、日本の責任で修正版を作成して、最終原稿としてISO事務局に提出する、との手順を確認した。

問題なく事務処理が進めば、2019年には改定版がISOとして公開される予定である。

2.3 ISO/TC146/SC6/JWG13 : Determination of volatile organic compounds in car interiors (車室内のVOC試験法)

コンビーナはRoland Kerscher博士(ドイツ)が担当している。WG13はTC22との合同WGであり、車室内の空気質関連の測定法に関して議論を行っている。WG13ではISO 12219-1から12219-10までの規格を審議しているが、既に規格化された6規格を除き、本会議ではISO 12219-1の定期見直し(AWI)、ISO 12219-8 Interior air of road vehicles - Part 8 : Handling and packaging of materials and components for emissions testing (DIS)、ISO 12219-9 Interior 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 (AWI)、ISO 12219-10 Interior air of road vehicles - Part 10 : Measurement methods of diffused volatile organic compounds (VOC) - Truck and buses (AWI)の3規格に関して議論が行われた。

ISO 12219-1の改定は、UNECEの議論と整合性を取りながら進める方針を確認している。この方針に従い、UN document (ECE/TRANS/WP.29/GRPE/2017)と内容の一致を確認しながら、CD投票はスキップさせて、DIS投票に進める方針となった。中国はSC6のPメンバーではないものの、UNECEの議論には中国が深くコミットしているようで、結果として中国の意向に配慮しながら規格の修正が進められる形となっている印象を受ける。ISOは中立機関であるとの立場が大前提であろうが、民間機関であることには変わりなく、巨大な市場規模と世界第二位の経済力を身に着けた中国の意向や中国の国内規格GBを無視してはISOも成立しないということであろうか。

ISO 12219-8は最終投票が終了しており、ISO化が決定し、日本提案のISO 12219-9「Large Bag method」はCD投票の際に2件のコメントが寄せられていたが、その指摘を反映させた修正版を作成済みで、2018年9月よりDIS投票が始まっている段階である。

また、日本からはAWIとしてISO 12219-10 (Trucks and buses)を提案しており、本年度のWGにおいてもその内容に関する審議が行われたが、測定法の詳細に関して様々な指摘があり、速やかにCD投票に進めるために、WEB会議で継続審議する方針となっている。日本には測定法関連の情報のアップデートが求められている。

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

コンビーナはベルギーのBenjamin Bergmans博士が担当している。このWGでは室内エアロゾル粒子の一般的なサンプリング法を規定する16000-34 (sampling strategy)と、PM2.5に特化した16000-37 (PM2.5)に関して審議を行っているが、ISO 16000-34はFDISのステージにある。またISO 16000-37 (PM2.5)はDIS投票の結果、多少のeditorialなコメントが寄せられたという状況であり、今回のWGですべての指摘修正事項を確認し、FDIS投票をスキップしてそのまま最終版のISOとする方針を確認した。

今回、韓国から10名近い参加者があり、Low cost dust sensorに関する性能評価法に関するNWIPのプレゼンテーションがあった。韓国では室内環境中でのエアロゾル粒子濃度に関する社会的関心が非常に高く、市販されている空気清浄装置の過半にエアロゾル濃度モニタリングのセンサーが搭載されているが、その性能のばらつきが非常に大きいとのことである。市民が安価なセンサーの表示値を基

に訴訟するケースもあるとのこと、校正法や性能試験法の必要性が非常に高い、との説明であった。基本的にはチャンバーを使用したエアロゾル粒子の濃度減衰法である。本WG21でNWIPを受け入れるか、新たなWGを設立するかで議論となったが、結局、TC146ならびにSC6のPlenaryで議論した結果、WG21内にAd hoc WGを設置して議論を開始する方針となった。

また、昨年度から議論を開始していたSub-micron (Ultrafine) particleの測定法に関してNWIPとして審議を進める方針も確認した。特にNumber concentrationの測定法としてCPCに特化して規格化を審議する方針となった。CPCにはブタノールもしくはエタノールが使用されるが、室内環境中での使用には制約があるため、Waterの可能性と測定精度についても議論をする予定である。なお、このNWIPはドイツ技術者協会VDIの規格として完成間近のSub-micron (Ultrafine) particle測定法に関する規格を英訳する方針で進められているものである。

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

コンビーナはスペインのPaulino Pastor Pérez博士であるが、今回は突然の欠席のため、SC6には初参加のRandeep Singh Saini博士(インド)がボランティアで司会を担当することになり、WGが進められた(次年度のSC1がインドで開催を計画しているとのこと、その関係でインドから数名の参加者があった)。

審議を開始する際、現在DIS投票中のISO/DIS 16000-40の最新バージョンがSC6のウェブサイトにも共有されていないとの問題が顕在化し、本来のコンビーナも不在という状況のため、議論が紛糾拡散し、結果として有意な議論が成立しなかった。ドキュメントの共有に関する問題は、以前に我が国でも発生した問題であるが、ドイツが事務局を担当する本WGでも生じたということはシステム上の欠陥のようにも感じる。

今回のWG24はマネジメントに問題があり、コンビーナが不在ということもあって有意な議論が行われなかったが、何点か大まかな方針が見えてきたものもある。ISO/AWI 16000-41に関しては、濃度基準値に関する内容が含まれており、SC6のスコープから外れているとの意見に、日本、韓国、豪州が賛成した。英国からは審議を進めながら内容の修正を図るという方針もあるとの発言があったが、全体としては、不適切な規格案が提案されたとの雰囲気で見たと感じた。

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

全てのWGが開催された後、各WGの活動と成果がSC6 Plenary Meeting (全体会議)にて審議される。2014年から議長は田辺新一先生であるが、本年度は欠席のため、Co-ChairであるMichael Wensing博士の司会で全体会議が進行された。前述のとおりSC6事務局であるElisabeth Hösen博士も欠席ということで、DINのJohn Wolf氏(他のSCの事務局担当者とのこと)より事務局報告が行われた。

事務局からは、P-memberが23カ国、O-memberが12カ国であること、SC6は1994年のベルリン会議からすでに24回目となること、等が報告された。全ての規格は5年ごとに定期見直しの対象となるため、そのリストも説明された。現在、活動中のWGにて14規格(新規格と改訂を含む)の審議を進めており、発行済みの規格は45規格に上る。

SC6に関連するNWIPの可能性に関する審議では、昨年度に引き続いて、韓国のKim博士より建材断面(エッジ)を対象とした放散量測定の必要性に関してプレゼンテーションがあった。建材エッジからの化学物質放散に関して検討を行うことの重要性は共有したものの、NWIPの提案に関しては否定的なコメントが多く寄せられた。ISO 16000-9とISO 16000-11の改定の際に、合わせて議論を進める方針が再確認された。同様に韓国よりLow cost dust sensor evaluation with Dynamic particle concentrationに関するNWIPの提案が行われ、WG21内にAd hoc WGを設置して議論を開始する方針を再確認した。WG21からは、ISO 16000-42 Measurement of sub-micron particlesに関するNWIPもSC6として同意を得た。

リエゾン関連では、TC142/Ad Hoc WGとCEN TC 156 WG19と連携して、知覚空気質に基づく空気清浄機の評価に関するAd Hoc WGをSC6に設置する方針を確認した。

二年前にはアスベスト関連のWGがSC3/WG1とSC6/WG4の二つ存在していたが、SC6/WG4は既に解散しており、現在はSC3のみに統一されている。SC6/WG4で審議した既存のISOのメンテナンスが必要になるが、これをSC3/WG1にて引き継ぐ方針に関して議論を行った。結論は次年度の会議にて継続審議し方針決定することとなった。

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

TCレベルの会議は2年に一度開催される。本年は、その開催年にあたり、TC146議長のMarcel Koeleman氏の司会のもとで、TC146全体会議が開催された。

SC6に関連する事項としては、SC6事務局を担当してい

るElisabeth博士がご懐妊ということで、しばらくの間、Frederike Wittkopp博士(DIN)がSC6の臨時事務局を担当する。

2019年のSC会議は、SC2、SC3とSC4は10月にドイツ(Sankt Augustin)で開催検討、SC1はインド(New Delhi)で計画しており、2019年9月22日~27日の予定である。SC6は現時点では未定であるが、他のSCとの共同開催を検討する方針となっている。

また、測定精度の検証やバリデーション手順に関するガイドラインの必要性に関して、多少の議論が行われ、SC4傘下でAd Hoc WGを設置して議論を開始する方針を確認した。

なお、現TC146議長Marcel Koeleman氏の任期は2019年に終了のため、2019年10月初旬までに候補者を募る日程で、次期議長の選任を進める方針となっている。

TC146の2020年全体会議の開催場所は、フランスのパリ(AFNOR)で開催を予定しており、2020年9月21日~25日が候補日となっている。

3. 最後に

TC146会議は2年に一度、傘下のSC会議は毎年どこかで開催されている。TC146会議が開催される年には情報交換を含めて何らかのバンケットやレセプションが開催されることが多かったと記憶しているが、本年はそのような企画が無く、参加者全員が顔を合わせるの、会議期間最終日のTC146全体会議のみ、という状況であった。審議事項はSCレベルで完結する課題ばかりではなく、他のSCとの協調が必要不可欠となる場合もあり、TCレベルでの情報交換の場も必要と思われるが、予算上は仕方の無いことかもしれない。

今回のStandard Australiaを会場として開催されたTC146ならびに傘下のSC会議では、会議初日に配布された各WGのタイムテーブルの情報が非常に古く、全くアップデートされていない、という状況で、会議の開催時間や開催場所に関して一部混乱があった。TC146の事務局の情報と、各SC事務局の情報が共有されておらず、多くの不手際が顕在化した会議運営であったと言える。突然のWG開催キャンセルや、コンピーナが来ない(居ない)、といった不手際もあった。本年度はSC6のSecretaryであるDINのElizabeth博士が欠席であったことが一因とも思われる。SC6に関しては、構成メンバーの第一世代の過半がリタイアし、新しい世代に入れ替わっている段階と思われる。

る。今後の会議運営の改善やメンバーの積極的な参加により有意な議論が展開されることを期待したい。

参考文献

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/AWI 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/FDIS 12219-8 Indoor air of road vehicles – Part 8: Handling and packaging of materials and components for emissions testing
- 3) ISO/DIS 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
- 4) ISO/AWI 12219-10 Interior air of road vehicles – Part 10 : Measurement methods of diffused volatile organic compounds (VOC) – Truck and buses
- 5) ISO/AWI 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
- 6) ISO/FDIS 16000-23 (revision) Indoor air – Part 23 : Performance test for evaluating the reduction of formaldehyde and other carbonyl compounds concentrations by sorptive building materials
- 7) ISO/FDIS 16000-24 (revision) Indoor air – Part 24 : Performance test for evaluating the reduction of volatile organic compound concentrations by sorptive building materials
- 8) ISO/AWI 16000-28 Indoor air; Part 28 : Determination of odour emissions from building products using test chambers
- 9) ISO/FDIS 16000-36 Indoor air – Part 36 : Test method for the reduction rate of airborne bacteria by air purifiers using a test chamber
- 10) ISO/DIS 16000-37 Indoor air – Part 37 : Strategies for the measurement of PM2.5
- 11) ISO/DIS 16000-38 Indoor air – Part 38: Determination of amines in indoor and test chamber air – Active sampling on samplers containing phosphoric acid impregnated filters
- 12) ISO/DIS 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)

- 13) ISO/DIS 16000-40 Indoor air – Part 40 : Indoor air quality management system
- 14) ISO/NP 16000-41 Indoor air – Part 41 : Assessment and classification

TC146/SC6で既に規格化されたISOタイトル一覧

- 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 Interior air of 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 16000-1 Indoor air – Part 1 : General aspects of sampling strategy
- 9) ISO 16000-2 Indoor air – Part 2 : Sampling strategy for formaldehyde
- 10) ISO 16000-3 Indoor air – Part 3 : Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor air and test chamber air – Active sampling method
- 11) ISO 16000-4 Indoor air – Part 4 : Determination of formaldehyde - Diffusive sampling method
- 12) ISO 16000-5 Indoor air – Part 5 : Sampling strategy for volatile organic compounds (VOCs)
- 13) 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
- 14) ISO 16000-7 Indoor air – Part 7 : Sampling strategy for determination of airborne asbestos fibre concentrations
 - 15) ISO 16000-8 Indoor air – Part 8 : Determination of local mean ages of air in buildings for characterizing ventilation conditions
 - 16) ISO 16000-9 Indoor air – Part 9 : Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing – Emission test chamber method
 - 17) ISO 16000-10 Indoor air – Part 10 : Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing – Emission test cell method
 - 18) 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
 - 19) 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)
 - 20) 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
 - 21) 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
 - 22) ISO 16000-15 Indoor air – Part 15 : Sampling strategy for nitrogen dioxide (NO₂)
 - 23) ISO 16000-16 Indoor air – Part 16 : Detection and enumeration of moulds – Sampling by filtration
 - 24) ISO 16000-17 Indoor air - Part 17 : Detection and enumeration of moulds – Culture-based method
 - 25) ISO 16000-18 Indoor air – Part 18 : Detection and enumeration of moulds – Sampling by impaction
 - 26) ISO 16000-19 Indoor air – Part 19 : Sampling strategy for moulds
 - 27) ISO 16000-20 Indoor air – Part 20 : Detection and enumeration of moulds – Determination of total spore count
 - 28) ISO 16000-21 Indoor air – Part 21 : Detection and enumeration of moulds – Sampling from materials
 - 29) ISO 16000-23 Indoor air – Part 23 : Performance test for evaluating the reduction of formaldehyde concentrations by sorptive building materials
 - 30) ISO 16000-24 Indoor air – Part 24 : Performance test for evaluating the reduction of volatile organic compound (except formaldehyde) concentrations by sorptive building materials
 - 31) ISO 16000-25 Indoor air – Part 25 : Determination of the emission of semi-volatile organic compounds for building products – Micro chamber method
 - 32) ISO 16000-26 Indoor air – Part 26 : Sampling strategy for carbon dioxide (CO₂)
 - 33) ISO 16000-27 Indoor air – Part 27 : Determination of fibrous dust on surfaces by scanning electron microscopy (SEM) (direct method)
 - 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 buildings for the occurrence of pollutants
 - 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 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
 - 42) 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

Kazuhide Ito

九州大学 総合理工学研究院 教授

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

「工業標準化法」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・50001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。

JIS R 3209 (複層ガラス) 改正説明会および JIS認証制度基礎セミナーを開催

【製品認証本部】

〈JIS R 3209改正説明会〉

2018年10月25日(木)に製品認証本部(東京都中央区)においてJIS R 3209(複層ガラス)改正説明会を開催し、多くの事業関係者が参加されました。2018年7月20日に公示された本改正は技術的に非常に重要な改正であり、当該規格の認証を受けている全事業者が臨時審査の対象となることから、説明会の開催を決定しました。

説明会当日は、製品認証本部 中里主幹および中央試験所環境グループ 萩原統括リーダーが主な改正点である乾燥気体としての希ガス追加および熱性能の算出方法の変更について解説を行いました。なお、解説後は活発な質疑応答が行われ、特に熱性能の計算については今回の改正により計算が非常に煩雑になったことから、多くの質問をいただきました。この状況を踏まえ、今後環境グループでは熱性能の計算について新たなサービスを提供することを検討しており、決まり次第ご案内をさせていただく予定です。

今回の改正について、ご不明点やお困り事がございましたらお気軽にお問い合わせ下さい。

〈JIS認証制度基礎セミナー〉

2018年11月13日(火)に、製品認証本部においてJIS認証制度基礎セミナーを開催しました。本セミナーは、JIS認証の新規取得を検討されている、またはJIS認証制度にご興味のある事業者を対象として開催しております。近年では「品質管理の初期研修」や「新人研修の一環」としての参加も増え、その目的はより多角化しております。

当日は製品認証本部 佐々木専門職よりJIS認証制度の基礎である工業標準化法と品質管理の解説および新規認証の

手続きについて説明を行いました。また、講演終了後は質疑応答が活発に行われました。製品認証本部は来年度以降も皆様のご意見・ご要望を踏まえ、本セミナーのさらなる充実を図って参りますので、ご活用いただけると幸いです。

〈JIS A 5308改正説明会のお知らせ〉

2019年3月20日にJIS A 5308(レディーミクストコンクリート)の大幅な改正が行われます。この改正に伴い、製品認証本部では3月上旬に認証事業者を対象としてJIS A 5308改正説明会を開催し、改正ポイントの解説や臨時審査への対応についての説明を行う予定です。

今後もJISの大幅な改正が行われた際は、積極的にJIS改正説明会を開催しますので、是非ともご活用いただけると幸いです。

製品認証本部では今回ご紹介したセミナー・説明会以外にもお客様のご要望に応じて出前講座を承っております。セミナーに関してご質問がありましたらお気軽にお問い合わせ下さい。

【お問い合わせ先】

製品認証本部

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

中央試験所 環境グループ

TEL : 048-935-1994 FAX : 048-931-9137

※JIS R 3209の改正に関わるご質問は、こちらへお問い合わせください。



JIS R 3209改正説明会の様子



JIS認証制度基礎セミナーの様子

2018年度「性能評価セミナー」を開催

【性能評価本部】

性能評価本部では、去る2018年11月26日（月）および27日（火）の2日間、当センター日本橋JLオフィス内にて「建築基準法に基づく性能評価セミナー」を開催しました。本セミナーは、防耐火分野における試験体製作管理の厳格化、性能評価の運用・試験体の選定ルールに関する状況変化などの事情を受け、2009年より無料で開催しております。

今回のセミナーは、防耐火構造と防火設備の性能評価の申請を円滑に進めて頂くために、試験体の選定ルール、試験体の適性を証明する必要書類の準備方法、新たな試験の実施を要しない性能評価（試験省略）による申請上の注意点などについて講習を行いました。セミナーは2日間に分けて行い、各日ともに午前防火設備について、午後防耐火構造について講習を行いました。セミナーには、両日合わせて163名の方に受講いただきました。

今後も継続的にこのようなセミナーを開催していく予定です。

性能評価に関するご質問・ご要望などがございましたら、お気軽に性能評価本部までお問い合わせください。



講習の様子

【お問い合わせ先】

性能評価本部

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

「CLTを用いたV梁の実大曲げ実験」の公開実験を開催

【西日本試験所】

去る2018年12月18日（火）、20日（木）、当センター西日本試験所において、銘建工業株式会社主催の「CLTを用いたV梁の実大曲げ実験」の公開実験を開催しました。

この度の公開実験は、銘建工業株式会社の新社屋設計に係わる設計データ取得のために依頼頂いた試験となります。試験体は150mm厚さのCLTをVの字型に配置し、接合部を金物で接合し、CLT床版を設置し組み上げたもので、全長は7mとなります。試験では、試験体の損傷確認を行い、各部の荷重・変位・ひずみデータの計測を致しました。

参加者は学識者、建築関係者など10名が参加し、熱心に見学され、試験後の質疑応答も活発に行われました。

西日本試験所では、今後も定期的に公開実験を開催する予定ですので、その際にはお気軽にご参加ください。



公開実験の様子

【お問い合わせ先】

西日本試験所

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

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

ISO45001・OHSAS18001認証登録

ISO 審査本部では、以下企業（1件）の労働安全衛生マネジメントシステムをISO 45001:2018（JIS Q 45001:2018）に基づく審査の結果、適合と認め2018年11月19日付で登録しました。これで、累計登録件数は77件になりました。

登録組織（2018年11月19日付）

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録組織	住所	登録範囲
RS0077	2018/11/19	ISO 45001:2018 (JIS Q 45001:2018)	2021/11/18	株式会社 北海道ライン興業	北海道札幌市西区発寒9条9丁目1番33号	道路標示・各種区画線の施工 道路標識及びそれに付帯する照明の施工

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
TC0318002	2018/08/27	JIS A 5908	パーティクルボード	東京ボード工業株式会社 新木場リサイクリング工場	東京都江東区新木場 2-12-5
TC0318003	2018/09/03	JIS K 2207	石油アスファルト	田島ルーフィング株式会社 埼玉工場	埼玉県鶴ヶ島市藤金 793 番地 1 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>

木材関連事業者の登録

製品認証本部では、2018年5月～10月の期間において、以下の企業を登録木材関連事業者として認定しました。

登録番号	登録日	有効期限	登録木材関連事業者の名称	所在地	事業者の別	事業の別	対象となる事業所	対象となる木材等の種類
JTCCM CLW III 18006	2018/7/18	2023/7/17	株式会社 ウッドワン	広島県廿日市市 木材港南1番1号	第一種及び第二種 木材関連事業者	木材等の輸 入・製造・加 工・販売	串戸工場、豊橋 工場、蒲郡工場、 構造システム営業 部、営業推進部	ひき板、角材、単板、突 き板、合板、単板積層 材、集成材、フローリ ング及び家具（椅子、机）

Editor's notes

— 編集後記 —

編集委員長を仰せつかってから、はや1年が経過しましたが、大過なく新年を迎えることができました。編集委員はじめ、関係各位に篤く御礼申し上げます。

昨年、部門ごとの紹介を中心に特集を組んできましたが、今年は少し趣向を変えて、材料の種類別に業務の紹介をしていきたいと思えます。まず、第1回目はコンクリートですが、過去の歴史および現行の業務を改めて見直してみると、当センターがこの分野に果たしてきた、あるいは果たしている役割の大きさを再確認させられた思いで、これは他の材料についても同様のことがいえるかと思われま。

福水理事長の年頭あいさつにおいて、「第三者証明機関として社会から信頼を得つづけることは、従来通りの繰り返しではなく、常に変容する世の中に応じた組織や姿勢の変化」とあるように、変化の芽を次なる発展へとつなげ、社会に役立つ業務を推進する機関としての当センターの役割に期待します。

当センターの役割の一つに、技術や知識の普及・指導がありますが、今年も様々な紹介記事や行事の中に、それに対する職員の熱意を感じ取っていただけると幸いです。(阿部)

新年おめでとうございます。昨年、建材試験センターの事務局と性能評価本部が草加から日本橋堀留町に移転したため、新しいオフィスで初めての新年を迎えることとなりました。

今号の特集はコンクリートです。ご存知のかたもいらっしゃるでしょうが、この材料は中国語では“混凝土”(混ぜて土に似せたもの)と書きます。コカ・コーラを“可口可樂”(口に合って楽しくなる)と言った国なので、うまく名づけるなあと感じていたのですが、調べてみると“混凝土”は日本人が考案したが日本では普及せず中国で広まったらしいという話もありました。

いわゆる外国人材法により、今後建設・建材関係で外国人が活躍する機会が増えると予想されますしコミュニケーションが必要となる機会も増加すると思われま。私は以前、漢字が世界中に普及すればたと言葉が話せなくても筆談ですべての人と意見や考えを交換することができて便利なのだが、と妄想していたのですが、機械翻訳の方が進歩してしまいました。

しかしながら言葉は所詮2次的なものに過ぎません。本年も公平性と技術力を持って皆様の役に立つ事業を進めてまいりますので、何卒よろしくお願い申し上げます。(砺波)

建材試験情報編集委員会

委員長	阿部道彦(工学院大学 教授)
副委員長	砺波 匡(常任理事)
委員	長崎 新(総務部財務課) 白岩昌幸(経営企画部 部長) 宮沢郁子(経営企画部調査研究課 課長代理) 林崎正伸(中央試験所構造グループ 統括リーダー代理) 阿部恭子(中央試験所環境グループ 主幹) 小森谷 誠(中央試験所防耐火グループ) 松井伸晃(工事材料試験所横浜試験室 室長代理) 菊地裕介(ISO 審査本部審査部 主幹) 木村 麗(性能評価本部性能評定課 主幹) 中里侑司(製品認証本部JIS認証課 主幹) 早崎洋一(西日本試験所試験課 主幹)
事務局	長坂慶子(経営企画部企画課 課長代理) 深尾宙彦(経営企画部企画課 主任) 藤沢有未(経営企画部企画課)

建材試験情報 1・2月号

2019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2-8-4 日本橋コアビル
発行者	松本 浩
編集	建材試験情報編集委員会
事務局	経営企画部 企画課 TEL 03-3527-2132 FAX 03-3527-2134
	本誌の内容や記事の転載に関するお問い合わせは事務局までお願いいたします。

事業所一覧

●中央試験所

〒340-0003 埼玉県草加市稲荷 5-21-20

	TEL : 048-935-1991(代)	FAX : 048-931-8323
企画管理課	TEL : 048-935-2093	FAX : 048-935-2006
技術課	TEL : 048-931-7208	FAX : 048-935-1720
材料グループ	TEL : 048-935-1992	FAX : 048-931-9137
構造グループ	TEL : 048-935-9000	FAX : 048-931-8684
防耐火グループ	TEL : 048-935-1995	FAX : 048-931-8684
環境グループ	TEL : 048-935-1994	FAX : 048-931-9137

●ISO審査本部

〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町2-8-4 日本橋コアビル5階

審査部/業務部	TEL : 03-3249-3151	FAX : 03-3249-3156
GHG検証業務室	TEL : 03-3664-9238	FAX : 03-5623-7504

〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原2-14-14 新大阪グランドビル10階

TEL : 06-6350-6655 FAX : 06-6350-6656

福岡支所

〒811-2205 福岡県糟屋郡志免町別府2-22-6 福岡試験室2階

TEL : 092-292-9830 FAX : 092-292-9831

●性能評価本部(※)

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

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

●製品認証本部

〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町2-8-4 日本橋コアビル5階

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

西日本分室

〒757-0004 山口県山陽小野田市大字山川(西日本試験所内)

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

●工事材料試験所

〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島2-12-8

企画管理課/品質管理室	TEL : 048-858-2841	FAX : 048-858-2834
武蔵府中試験室	〒183-0035 東京都府中市四谷6-31-10	TEL : 042-351-7117 FAX : 042-351-7118

浦和試験室 〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島2-12-8

TEL : 048-858-2790 FAX : 048-858-2838

横浜試験室 〒223-0058 神奈川県横浜市港北区新吉田東8-31-8

TEL : 045-547-2516 FAX : 045-547-2293

船橋試験室 〒273-0047 千葉県船橋市藤原3-18-26

TEL : 047-439-6236 FAX : 047-439-9266

住宅基礎課 〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島2-12-8

TEL : 048-858-2791 FAX : 048-858-2836

仙台支所

〒980-0014 宮城県仙台市青葉区本町3-5-22 宮城県管工事会館7階

TEL : 022-281-9523 FAX : 022-281-9524

●西日本試験所

〒757-0004 山口県山陽小野田市大字山川

TEL : 0836-72-1223(代) FAX : 0836-72-1960

福岡試験室 〒811-2205 福岡県糟屋郡志免町別府2-22-6

TEL : 092-622-6365 FAX : 092-611-7408

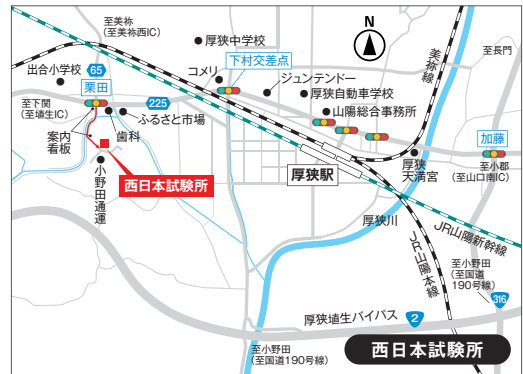
●事務局(※)

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

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

経営企画部

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



※草加オフィス移転のご案内

2018年5月1日より、性能評価本部および事務局は移転しました。

**新オフィス：〒103-0012
東京都中央区日本橋堀留町1-10-15
JL日本橋ビル 8階・9階**

ご不便をおかけしますが、ご連絡の際はご注意ください
ようお願いいたします。