

建材試験情報

JTCCM JOURNAL

2020

5・6

May / June

Vol.56



- 02 **ご挨拶**
委員長就任のご挨拶
 明治大学工学部 教授 小山明男
ご挨拶
建材試験情報編集委員長の退任にあたり
 工学院大学名誉教授 阿部道彦
- 寄稿 ● 04 **「鉄筋コンクリート造 一再考／最高一」**
 国立研究開発法人建築研究所 材料研究グループ長 鹿毛忠継
- 技術紹介 ● 08 **技術レポート**
接着系あと施工アンカーの付着試験における日本と欧州の比較
 中央試験所 材料グループ 佐藤澁起
- 12 **試験報告**
トンネル補修材料の延焼性試験
 中央試験所 防耐火グループ 主査 舟木理香
- 14 **試験設備紹介**
ポンプカロリメーター
 中央試験所 防耐火グループ 大塚一輝
- 16 **規格基準紹介**
JSTM J 6403:2020(金属板葺屋根の水漏れ試験方法(送風散水試験法))の制定について
 中央試験所 環境グループ 主査 宮下雄磨
- 18 **規格基準紹介**
JSTM W 6401:2020(キャビネット及び宅配ボックスの水漏れ試験方法(送風散水試験法))の制定について
 中央試験所 環境グループ 主任 松本智史
- 20 **業務紹介**
新福岡試験室での業務について
 工事材料試験所 福岡試験室 室長 村川 修
- 24 **事業報告**
2019年度 調査研究事業報告
 経営企画部 調査研究課
- 連載 ● 30 **各種建築部品・構法の変遷**
 Vol.12 「わが国における住宅用アルミサッシの変遷」(その2)
 東京理科大学 名誉教授 真鍋恒博
- 36 **基礎講座**
防耐火の重要性
 Vol.6 建築基準法に基づく防火戸の性能評価試験
 中央試験所 防耐火グループ 主査 成毛 勝
- 38 **事業計画**
2020年度事業計画
- 41 **担当者紹介**
- 42 **NEWS**
- 44 **REGISTRATION**

委員長 就任のご挨拶

明治大学理工学部 教授

小山明男



この度、建材試験センターの機関誌「建材試験情報」の6代目の編集委員長に就任いたしました。

建材試験センターの機関誌である本誌の歴代の委員長を振り返ると、創刊号1965年9月号から1992年12月号までの27年間は東洋大学名誉教授 西忠雄先生、1993年1月号から1996年7月号までの約4年間は東京大学名誉教授 岸谷孝一先生、1996年8月号～2005年6月号まで約9年間は、宇都宮大学名誉教授 小西敏正先生、2005年7月号～2016年3月号までの約11年間は東京工業大学名誉教授 田中享二先生、そして2016年4月号～2020年3月号までの4年間を工学院大学名誉教授 阿部道彦先生がご担当されております。半世紀を超えて、脈々と受け継がれてきたこれらの先生方の後を引き継ぐのは、甚だ僣越な役割と身が引き締まる思いです。

さて、建材試験センターは言わずと知れたわが国を代表する試験機関の一つで、ホームページをみると「建材試験センターは、建築・建材・土木分野を中心に、試験事業、認証・評価・認定事業、基盤技術支援にかかわる事業を実施している第三者証明機関です。これらの事業活動を通して、建設分野の発展と住生活・社会基盤の向上に取り組めます。」と記載されています。

建材試験センターは、建築物や建材などの製造者・販売者とは利害関係のない、公正・中立な「第三者」と位置づけられ、社会基盤の向上という重要な役割を担っています。第三者証明機関として理解しておくべき重要なことに、技術革新や社会ニーズによって評価の対象が変わることがあると思います。それによって、評価・試験方法自体も変わるため、社会ニーズや技術革新についての十分な情報収集と、それを踏まえた評価・試験方法の開発を担う必要もあります。

「建材試験情報」誌の役割としては、自身の組織を含めた読者に役立つ、最新の情報を提供することが重要です。また、そもそも読んでもらわなければ意味がないので、興味を引き楽しく読める部分も必要でしょう。建材試験センターの社会的責任 (Social Responsibility) は何か、それをいかに果たしているかを発信していくツールと考え、「建材試験情報」をより充実したものとすよう努めますので、よろしく申し上げます。

建材試験情報 編集委員長の 退任にあたり



工学院大学名誉教授

阿部道彦

2016年4月に前任の東京工業大学名誉教授の田中享二先生から引き継いであったという間の4年間でした。編集の経験はほとんどなく、就任前に2回ほど編集委員会に見習いとして出席させていただき、委員長の役割の一端を学ばせていただきました。田中先生がしっかり土台を築いてくれており、また、事務局も適切な誌面構成案を作成していましたので、就任後は滞りなく司会進行をすることができました。

本誌は、その前身の会報も含めて1965年9月からほぼ毎月刊行されておりましたが、すでに半世紀を経過したことから刊行の方法や紙面構成の見直しを行うこととなりました。他機関の情報誌なども調べて2017年からは隔月の刊行とし、また、表紙も号ごとにコンセプトに合わせて試験装置などの写真に変更しました。この試みは、ちょうど草加の中央試験所に新試験棟ができた時期とも重なり、当初はたいへん評判がよかったのですが、次第にコンセプトに適合した写真の選定が難しくなり、2020年の1・2月号からは、業務内容を9つのアイコンのデザインで示した表紙を用いることにしました。

委員長の役割の一つが前号のレビューで、これにより各分野の最新動向を把握することができ、分野ごとに単位の表示、規格の引用、特性評価の考え方などが異なることもわかりました。また、本誌のバックナンバーを調べてみて、建設省の総合技術開発プロジェクトや日本コンクリート工学協会（いずれも当時）の規格作成に係わる業務を、建材試験センターが先取りして行っていたことなどもわかりました。

現代は、建材に関しても情報が社会にあふれており、その中にいかに質の高い情報を発信していくかがきわめて重要な課題です。そのためには、関連する機関・学協会などの情報交換や研究協力を推進して試験の質を高め、それを維持するとともに、不適切な情報を拡散させない取り組みなども将来必要になってくると思われます。

新年度からは明治大学の小山明男先生を中心に新たな体制で本誌が作成され、多くの関係者に利用されることを願っております。在任中、副委員長としてずっと支えてくださった砺波匡理事をはじめ、事務局、委員および読者各位に感謝いたします。

「鉄筋コンクリート造 — 再考 / 最高 —」

国立研究開発法人建築研究所 材料研究グループ長

鹿毛忠継



1. はじめに

「鉄筋コンクリート造」(以下、RC造)について、「再考」したい。最近、この思いが強い。RC造は、戦後から今日まで、大量かつ良質の住宅やインフラの提供に寄与し、その間、いくつかの重大な社会的・人為的問題も生じたが、その度に克服してきた。また、周辺環境の変化や多様な社会的要請にも応え、歴史的・文化的建造物である名利・古刹等を除けば、結果的にRC造の経験値は非常に高い。

私は、RC造が好きである。実家は、木造平屋でありRC造ではないが、学生時代から現在に至るまで結果的にRC造(中層の壁式PCaRC造)に住み続けている。現在は、公務員宿舎(S55年築、約40年経過)に居住しており、防水や設備は適宜更新され、断熱性能や広さ・間取り等には難があるが、総合的にはギリギリ許容範囲と考える。建築を志望したのは、親父が大工だったというよくある極めて単純な理由であるが、自分がRC造を(結果的に)好きになった理由は別にいくつかある。

1) いわゆる設計に向いてない、センスがない(同意する方は多いと思う)、2) RCの研究室にいた先輩のすすめ(実験やれば卒業できる、と聞いた)、3) RCの成績がよかった、4) RCをやっていたら、建築で食っていけるような気がした、等々、褒められるような積極的な理由は見当たらないが、とにかくRCを少し勉強してみようと思った。当初の専門は、RC構造であり、いくつかの理由で少しずつ材料分野に足を踏み入れることになったが、当時の先生方には、現在でも「感謝」以外の言葉は見つからない。その後、RC造やコンクリートの面白さも分かり、それから、約30年、コンクリートを扱う仕事をさせていただいてきた。

以降、RC造が好きな理由を説明するために筆を進めたい。本誌の読者は、建築関係者に限りなく限定されると考えるが、改めてRC造やコンクリートに対する自分の思いを紹介させていただき、建築の立場でいくつか再考したい。反論・異論もあるとは思いますが、研究分野が「コンクリート」だからという安直な思いではない。

2. 鉄筋コンクリート造は理解されているか

RC造は、鉄筋とコンクリートの複合構造であるが、建設分野以外、すなわち多くの人からは「鉄筋(造/つくり)」、「コンクリ(造/つくり)」等と別々に呼ばれることも多い。先日も、TVの報道番組だったと記憶しているが、「鉄筋造が・・・」と説明されていた。報道でさえこうなのだから、一般の理解については、自明である。また、「コンクリートは乾燥して固まる」と多くの方が理解(誤解)されていることも、よく聞く。

さて、RC造が複合構造として成立するのは、周知のとおり、以下に示す3つの理由である。1) 鉄筋とコンクリートの線膨張係数がほぼ同じ、2) 酸化する鉄筋と酸化を防ぐコンクリート、3) 引張に強い鉄筋と圧縮に強いコンクリート、このように2つの材料が相互の欠点を補う、まるで夫婦のような最高のパートナーであり、100年以上前の出会いは人間同士の出会いと同様に奇跡といえよう。

弊所では、毎年、多くの実験棟等の施設公開を、科学技術週間(毎年4月)等に併せて実施している。その中で、建築材料に関する研究分野でも、いくつかの実験施設や試験装置をデモンストレーションによって紹介しており、例えばコンクリート分野では、コンクリートの圧縮強度試験等を実演し、コンクリートの強度特性について説明を行っている。我々にとって、数え切れないほど実施したコンクリートの圧縮強度試験は、一般の見学者の殆どにとっては、初見であり、興味深く観察いただいている。その際、コンクリートの圧縮強度試験は、単純ではあるが大変重要な試験であることや、一定の試験方法があり、実は難しい試験であること等を説明すると、いくつかの質問をいただく。

「何故、円柱なのですか」、「試験体の寸法は、どのような決められているのですか」、「グラフの強度と変位の関係は、何故、曲線だったり直線だったりするのですか?」、「破壊する時に大きな音が出るのは、何故ですか」等々。いずれの質問も他意はないと考えるが、結果的には、コンクリートの基本的な特性に関する質問であり、我々の努力不足を

痛感する。

また、試験の前後にも、RC造における鉄筋および使用材料も含めたコンクリートの役割・特性、RC造の長所・短所についても説明するのだが、ここでは、「コンクリートのひび割れ」に関する質問が圧倒的に多く、「壁のひび割れは、大丈夫か」、「さびのようなものがあるが、大丈夫か」等々。これらについては、よく話をお聞きして、一つ一つ丁寧に、安心していただけるような答えを心がけている。

3. 鉄筋コンクリート造の長所

RC造には、「強い」、「長持ち」、「燃えない」、・・・、多くの長所があるが、ここでは2つを述べたい。

第一には、「堅牢である(ように見える)」ことだろう。1964年の新潟地震のように建物全体が転倒するような事象や近年の竜巻や暴風等による屋根や開口部の被害もあったが、所有者や使用者にとって、居住や社会活動の基盤となるRC造の「安心感」は、他の構造方法と比較しても、半端なく圧倒的ではないだろうか。もちろん、一部の事故や想定外の巨大地震・津波・洪水等の大規模災害による被害を目の当たりにすると、建築に従事する者として言葉での表現を難しくさせるが、RC造だけのものではなかった。

また、RC造には、様々なバリエーションが存在する。例えば、構造方法として、ラーメン構造、壁式構造、PC/PRC(プレストレストコンクリート)造、SRCやCFT造、PCa(プレキャスト)造、およびこれらの組合せがある。また、RC造を構成するコンクリートも、使用材料や調合の組合せによって、多種多様なコンクリートが製造可能なこともRC造の多様性に寄与している。逆に、RC造が様々な構造物の構造方法として用いられ、応用されてきた結果とも考える。特に、中層の壁式PCaRC造は、経験的かつ総合的に優秀だと考える。その名のとおり、プレキャスト(PCa)であることと壁式であることが、最大の特徴であり、唯一の弱点は現場施工に頼らざるを得ない接合部や基礎部分と考える(写真1参照)。一方、「タワーマンション」に代表される高層RC造(実際は、SRCやCFT造であろうが、ここではRC造と表記した)は、究極のRC造とも考えられるが、最近では外装仕上げや設備の維持保全に関しての課題も指摘されている。もちろん、首都圏などの高層RC造の需要は理解もできるが、「負の遺産」の代表と呼ばれぬよう、今後を注視したい。

第二には、「長持ちする(しろう)」ことであろう。これは、建設分野に従事する人だけでなく、一般にも広く理解して欲しい。ただし、ここでも「欠陥マンション」という用語に代表される「手抜き/未熟な工事」等にほぼ起因し、所有者や使用者を不安にさせる事象も存在する。

それでも、RC造は「長持ちする」と断言したい。もちろん、計画供用期間を勘案し、適切な設計が行われ、適切な施工が行われることが大前提である。また、近年では、「適

切な維持保全が行われること」も計画供用期間を満足させるための重要な前提の一つとして認識されている。RC造建築物に限らず、構造物の維持保全が重要であることに異論はなく、特に土木構造物における維持保全について、その合理化・高度化は待ったなしの状況を呈しているようだ。

ここで、RC造建築物の維持保全について考えたい。構造躯体についていえば、一般には、策定された維持保全計画に基づき、まず、点検において「ひび割れ」、「鉄筋腐食(さび汁)」、「かぶりコンクリートのはく離・はく落」等の有無を確認し、次に、劣化(経年変化)あるいは不具合を特定(診断)し、最後に、補修あるいは改修等を含む適切な対策を行う、というのが一連の維持保全の概略と考える。それでは、構造躯体の劣化や不具合は何故生じるのだろうか。

新築の場合、構造躯体は、要求性能に応じた設計がなされ、耐久性に関しても、当然、設計あるいは耐久性上の配慮等がこの段階でなされており、これを実現するために必要な仕様の提示、使用される材料・部品の品質が選定されている(はず)、最後に、仕様や手順に従い施工されている(はず)か、あるいは選定された材料・部品が納品・使用されているかが管理/監理、検査される(はずである)。

「劣化」は、設計時に考慮されており、時間の経過とともに顕在化し、一定程度は遅延させることも可能であるが、人間と同様に完全に防ぐことは難しい。「不具合」は、特に施工の工程において、一定程度の割合で生じる/許容されており、「劣化」と同様に、極力生じさせない努力により減らすことも可能である。ただし、「不具合」が、不幸にも生じた場合は、それらを回復させる義務があり、これは契約でもある。

一方、既存建築物の場合は、新築とは異なる。これは、不幸にも/予想どおり劣化が顕在化した建築物が存在するからである。ただし、多くの場合、補修・改修の対象は、耐震補強や増改築等を除けば、RC造の構造躯体ではなく、仕上げや防水、建築物には附帯する工作物、バルコニーの手すり等の部品であることが殆どである(はずだが、実際にはそうともいえない)。これは、一般環境(塩害、化学



写真1 PCa造の現場打ち基礎部分のかぶり厚さ不足によるコンクリートのはく落

的侵食を除く)において、「劣化」に対するRC造の構造躯体の耐久性能は、仕上げや防水等と比べて非常に高い(はずだ)ことが理由と考えられる。

すなわち、本来、計画供用期間中のRC造の構造躯体の維持保全の主体は、不具合対策であり、仕上げや防水の維持保全の主体は、それ自体の劣化対策であり、特に水が作用・滞留する水平部材では重要である(写真2、3参照)。

もちろん、RC造の構造躯体にも「劣化」は生じることがあり、仕上げや防水に逆に迷惑をかけることがある。その多くは「(特に構造要因以外の)ひび割れ」であり、新築時や竣工後の一定期間を目処に対策がなされる(はずである)が、実際は難しいようである。「ひび割れ」の要因は様々であるが、後述するRC造の代表的な短所の一つである。実際に、自信満々の打放しRC造(と思う)なのに、残念なひび割れ等が多数散見される建築物(〇〇美術館や地下鉄△△駅、等)に遭遇する。この「ひび割れ」の理由は、容易に推察され、皆さんのご想像のとおりである。

結論をいえば、RC造の構造躯体の多くは、通常「堅牢」であり「長持ち」する(はずである)。なお、RC造の長所は、これ以外にも防耐火性、造形性、経済性等々、多岐にわたることも付け加えておく。

4. 鉄筋コンクリート造の短所、冬の時代から、

RC造の意図的でなく予想外の「ひび割れ」は、間違いなく短所であるが、多くの調査研究に基づき、徐々に改善されており、ここでの解説は割愛させていただきたい。

RC造は、建設分野における複合構造(材料)の代表である。2つの材料の特性を相互に活用することで、RC造として、その性能を十分に発揮できている。一方、この「複合」という行為は、短所であるとも考えられる。これはRC造に限らず、構造物に附帯する部品等を除けば、複合材料は、更新/交換、解体/廃棄、等が容易ではない。また、RC造というよりは、コンクリートの短所として考えられるのが、天然資源への依存度の高さである。コンクリートの主材料である鉱業製品としてのセメント、骨材、工業製品としての水、いずれもCO₂排出に貢献し、再資源



写真2 バルコニー部分の防水の劣化による漏水と仕上げの脱落



写真3 バルコニー部の鉄製手すり(接合部)の劣化

化や再利用のハードルが低くはない。

RC造やコンクリートの「廃棄物」、「CO₂排出」等の環境問題について、否定的な評価がなされることが、従来全く無かったとは言わないが、10年以上前の「コンクリートから人へ」という大号令とともに、コンクリートは「冬の時代」を迎えた。もちろん、RC造やコンクリートが直接否定されたわけではなく、当時の景気や経済活動および社会の構造改革の推進等がその理由であるとは理解していたが、平成22年には、「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が施行され、近年では、LVL(単板積層材)やCLT(直交集成板)等を用いた大型木造建築物の普及のための調査・研究も国策として活発に実施される等、「冬の時代」が終焉したとは判断できない。なお、木質構造材料であるLVLやCLTも接着剤を介した複合材料と考えられ、高層化や大規模化においては、接合部の仕様、耐久性の確保、維持保全の方法、他の構造材料との併用等の検討が必要な場合もあり、RC造のような経験値が必要である。

一方で、「ICTの全面的な活用(ICT土工)」等の施策を建設現場に導入することによって、建設生産システム全体の生産性向上を図り、魅力ある建設現場を目指す取組であるi-Construction(アイ・コンストラクション)も国策として進められており、「コンクリート工における生産性向上」について、一つの主要な施策として、土木分野を主体に検討されている。ここでは、要素技術として、プレキャストの活用や鉄筋のプレハブ化、コンクリート打設の効率化(流動性を高めたコンクリートの活用)等が目指す方向性として提案されており、コンクリートおよびRC造への「追い風」として期待されており、建築分野も参考にしたい。

5. 鉄筋コンクリート造の将来

RC造あるいはコンクリートの長所・短所を踏まえ、RC造の将来について、沖縄を一つの事例として考察したい。

弊所では、長年、沖縄にて暴露試験を実施しており、度々訪問する。沖縄には個人の住宅からマンション・事務所ビル等まで、RC造建築物が多いが、沖縄以北と比較すると若干その様子も異なる。沖縄は軍艦島のような離島とは区別されるが、周囲を海に囲まれ(そういう意味では、日本は全て海に囲まれている)、RC造には大敵とされる「塩分」にさらされる厳しい条件である。それにも拘わらず、RC造が重用されている。これは、地理的な環境条件等が、沖縄以北とは異なることが理由であると考えられ、特に、頻繁に襲来する台風への対策が大きな理由の一つであろう。そのため、RC造に限らず、建築物の外周(外壁)に看板等の工作物が少ない(と思う)。これは、台風による脱落や落下を考慮した対策と考えられ、その代替方法として建物自体に、直接、ペンキ等の塗料を用いて、広告(〇〇商店などの店名やアイスクリーム・氷等の商品名の

表示)が施されることが多いことに気付く。また、沖縄のRC造は塩害等の抑制も兼ねて明るい色(高反射を期待)の仕上げ(塗料)が施され、定期的な手直しにより対策が取られていることが多く、かつ経済的である。これらは非常に合理的であり、RC造が好きな者には、大変勉強になる。

一般に、建築物の美観や耐久性能の向上のために「仕上げ」が施され、タイル、建築用仕上塗材、塗料等がその代表であろう。また、建築物には多種多様な工作物、バルコニーの手すり等の部品が附帯する。これらは化粧と同じで長持ちはせず、必ず手直しが必要である(RC造とは思想が異なる)。手すりや防水を施さないわけにはいかないが、最低限のそれ以外は果たして必要であろうか。最初から適用しない工夫(例えば、ほんの少しコンクリート強度を増加させる等)も一つの仕様としての選択肢ではないか。後から貼ったもの、取付けたものは、必ず「脱落する」と考えるべきで、もちろん所有者の要望や美観も理解はするが、それを維持するための莫大な費用と時間を冷静に考えて欲しい。

私は、一つの解答として、今一度「打放し」RC造の活用を提案したい。苦労して手に入れた高性能あるいは高強度コンクリート、PCa部材、打込型枠のさらなる利活用に資する構工法、施工技術の高度化等を再検討してほしい。

最近のRC造では、発注者や設計者のこだわりがないと「打放し」が選択されることが少ないような気がする。多分、ひび割れ防止等の費用や技術的な問題であろう。そのため、構造躯体としてのRC造の表面が「あらかし」になる建築物には、なかなかお目にかかれない。もちろん、RC造は全て「打放し」にすべきであると主張しているのではなく、「打放し」にされない理由(美観やひび割れなど)もあることは承知している。また、土木構造物においても、近年、仕上げの活用も検討されていたようであるが、建築物と異なり過酷な環境にさらされることが多く、合理的な点検・調査、補修・改修の方法も同時に検討されている。しかし、RC造の構造躯体と比較して、決して耐久性能が高いとはいえない仕上げ等を施すことによって将来にわたり生じる維持保全費用は、想像できない。

RC造およびコンクリートに関する技術開発は、今後も多岐にわたり必要であるが、RC造の原点回帰を目標に、基本ではあるが高度な技術が要求される「打放し」RC造を、従来あるいは新技術(ICTやAIもほどほどに)を活用していかに成立させるかを検討したい。「打放し」RC造を放棄しないで欲しい。そのためには、前述の技術等が基本となるが、それを支える試験・評価方法の高度化や性能の予測手法の高精度化等は、もちろん不可欠である。さらに、これらに理論的根拠を付加するための暴露試験の効用・重要性も再認識されたい。

暴露試験は、一見、地味であると認識されているが、構造分野で実施される実大規模やそれに近い構造実験とその



写真4 沖縄における柱・梁部材の補修材料・工法の耐久性評価に関する暴露試験(約25年経過)

位置付けは同じであり重要である。ただし、長期間にわたり完全に実施するためには相当な努力を要するし、土木分野で実施されるような、実大に近い模擬構造物等を用いるような暴露試験は、建築分野で難しく、ほとんど見当たらない。そのため、今後このような実大暴露試験を、各地において試験体レベルの暴露試験と同時に実施しておくことが、その準備として必要と考える(写真4参照)。

6. おわりに

本稿において、いい加減なことを書いたつもりは毛頭無いが、職務とは関係ない個人的見解としてご容赦いただきたい。RC造について、正しい知識を得るには、「鉄筋コンクリート構造の技樹的変遷」¹⁾が連載中なので、そちらをご一読いただきたい。

なお、弊所・材料研究グループでは、研究課題「建築材料の状態・挙動に基づくRC造建築物の耐久性評価に関する研究(H31-R2)」や、関連して建築研究開発コンソーシアム研究会「次世代鉄筋コンクリート造(Next RC)の開発に向けた研究会 -必要とされる耐久性等関係規定とその実現方法に関する検討-」を実施している。これらを通じて、「堅牢」かつ「長持ち」する(はずの)RC造の将来について、所有者や使用者の目線を忘れずに、多くの皆さんと議論できればありがたい。「鉄筋コンクリート造」は「最高」である。

最後に、昨年逝去された建研OBで東大名誉教授の友澤史紀先生には、これまで何度もご指導をいただいた。改めて、ご冥福をお祈りしたい。また、本稿が出る頃には「新型コロナウイルス禍」の終息に目処がついていることを祈念する。

参考文献

- 1) (一財)日本建築センター：鉄筋コンクリート構造の技樹的変遷、ビルディングレター、2019.6～

<プロフィール>
国立研究開発法人建築研究所材料研究グループ長
専門分野：コンクリート工学
最近の研究テーマ：RC造のさらなる発展のための研究

接着系あと施工アンカーの試験条件に関する検討

接着系あと施工アンカーの付着試験における日本と欧州の比較

1. はじめに

あと施工アンカーとは、設備や配管等の固定に使用されるアンカーであり、既存コンクリートに施工されるものである。近年の建築分野では、耐震補強など構造部への使用を目的としたあと施工アンカーの開発・研究が盛んに行われている。また、2015年度から2017年度にかけて、国土交通省による建築基準整備促進事業の一環として、接着系あと施工アンカーの性能評価に関する試験法が提案され、あと施工アンカーを長期荷重の作用する部材に適用するための評価方法がまとめられた¹⁾。

一方で、欧州ではあと施工アンカーに関する規格がEuropean Assessment Document-EAD 330499-00-0601²⁾(以下、EADとする。)により定められている。他の試験法にみられるように、日本での試験法と海外の試験法では、相互補完は可能であることが望ましいが、欧州の規格による試験法と新たに提案された日本の試験法には試験条件の違いがある。そこで本報では、日本と欧州の接着系あと施工アンカーの付着耐力を確認する試験法の違いに着目し、各試験法における試験結果の比較を行い、試験法が試験結果に及ぼす影響を確認し、相関関係を導き出す事を目的として研究を実施した。

なお、本報は2019年度日本建築学会大会(北陸)で発表した論文「接着系あと施工アンカーの付着試験における日本および欧州の比較^{3)、4)}」を加筆修正したものである。

2. 実験方法

2.1 試験体

試験体は、鋼管内に打ち込まれたコンクリートを母材とし、あと施工アンカーを施工したものをを用いた。試験体の水準を表1に、コンクリートの仕様を表2に、試験体の概略図を図1に、試験体の一例を写真1に示す。本実験はSTEP1およびSTEP2からなり、STEP1では母材コンクリートのみが異なる場合の付着性能の比較を行った。STEP2では、母材径、付着長、および先端形状が異なる

場合の比較を行った。母材は付着試験時に圧縮強度21N/mm²を目標とし、ドイツ(EN/DIN)規格に準じた呼び強度C16/20相当、およびJISに準じた呼び強度18相当のコンクリートを用いた(同日打込)。また、全ての試験体について、アンカー筋はMK785規格のD13異形鉄筋を用い、接着剤はエポキシ樹脂系の接着剤を用いた。

2.2 試験体の施工方法

試験体の施工は、母材の打込みから28日以降に行った。厚さが約7mmの鋼管に打ち込まれたコンクリートの中央部に、垂直穿孔用のガイドを用いて穿孔し、集塵機を用いて清掃を行った。その後、注入方式により接着剤を充填し、アンカー筋を固着させた。

表1 試験体の水準

STEP	先端形状	母材径 [mm]	付着長 [mm] (d _a *)	試験体数 [体]
1	貫通 (P)	200	65 (5)	20
2	貫通 (P)	110	65 (5)	5
		150		5
	非貫通 (NP)	110	65 (5)	5
		150		5
		200		5
		110	39 (3)	5
		150		5
		200		5
	150	52 (4)	5	
合計				65
総計 (EN 試験体 + JIS 試験体)				130

* d_a: 付着長を鉄筋径で除した値

※なお、以下の図表中で各水準は (JIS/EN)-(P/NP)-母材径-付着長 (d_a) の順に表記する

表2 コンクリートの仕様

区分	JIS	EN / DIN
呼び強度	18	C16/20
試験時の圧縮強度 (N/mm ²)	20.4	16.8
水セメント比 (%)	85	85
関連規格	JIS A 5308	EN 206、DIN 1045

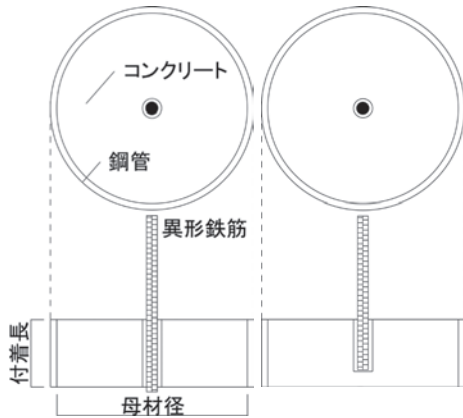


図1 試験体の概略図(左：貫通、右：非貫通)

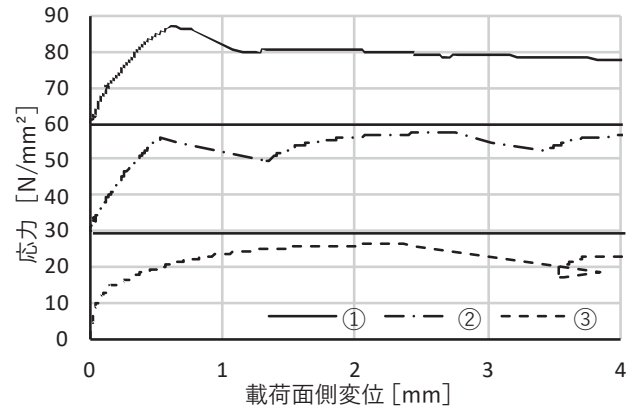


図2 応力-変位関係の例



写真1 試験体の一例

写真2 試験状況

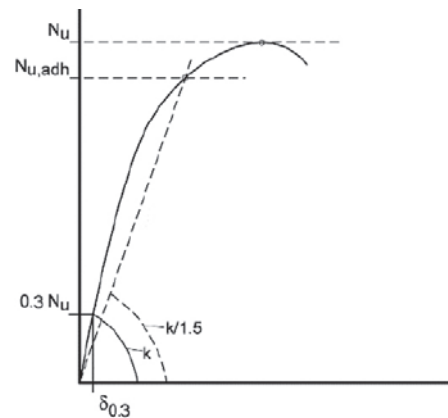


図3 EADが示す最大荷重および変位の算出方法²⁾

2.3 実験方法

試験状況を写真2に示す。付着試験は、支圧板、支柱、球座、ロードセル、変位計、油圧ジャッキからなる試験装置を用いて、母材コンクリートが支圧板により拘束された状態で行い、アンカー筋が引き抜けるまで載荷した。試験中はロードセルにより荷重を1秒に一回以上の間隔で測定し、また、変位を荷界面側の2点および自由端側(先端が貫通状態の試験体のみ)の3点で測定した。なお、支圧板の開孔径はφ25mmとした。付着強度τは、母材強度の影響を考慮した式(1)により求めた。

$$\tau = \frac{P}{\pi \cdot d_a \cdot l_e} \sqrt{\frac{2I}{\sigma_b}} \quad (1)$$

P：ピーク荷重(N) d_a：鉄筋の呼び径(mm)

l_e：埋込み長さ(mm) σ_b：母材コンクリート強度(N/mm²)

3. 実験結果

3.1 母材コンクリートが異なる場合の比較

本実験では、図2に示す3種の応力変位関係がみられた。①剛性の低下直後に第一ピークとなり、第一ピークが最大

荷重となる場合

②剛性の低下直後に第一ピークとなり、第二ピーク以降が最大荷重となる場合

③剛性低下後、徐々に変位が増加してピークに至る場合
本報では、EADを参考に、①および②については第一ピークを荷重および変位の最大値とした。③は、図3に示す付着強度および変位の算出方法を用いた。

図4にSTEP1.母材コンクリートが異なる場合の付着強度および最大変位の比較を、図5に付着強度の度数分布を示す。

EADに示されている付着強度および変位の算出方法を用いた場合、母材コンクリートが異なっても付着強度の分布には大きな差異は見られず、また、検定による有意差は確認されなかった。したがって、日本と欧州の異なるコンクリートを母材に用いても、母材の強度を考慮することのみによって、同等の付着強度が得られることを確認した。

3.2 母材径および先端形状が異なる場合

図6に母材径ごとの平均の付着強度を示す。欧州ではφ110mmの母材が標準であり、日本ではφ200mmを標準とすることが提案されているが、付着強度は非貫通の試験体でいずれも26N/mm²程度、貫通の試験体で23N/mm²程

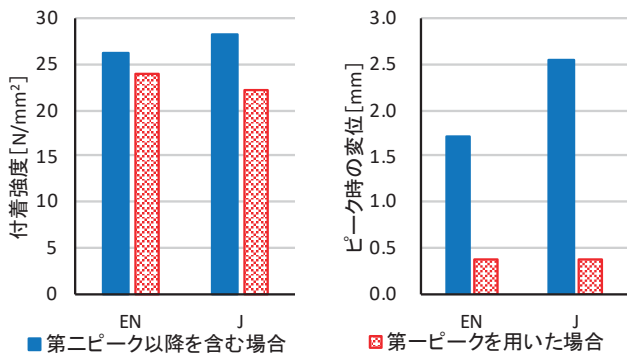


図4 母材コンクリートが異なる場合の付着強度、変位

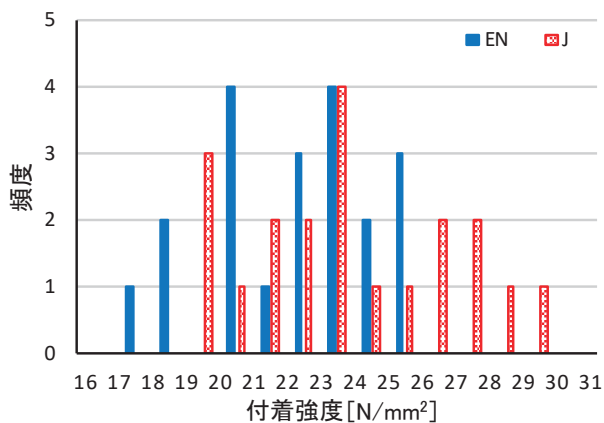


図5 付着強度の度数分布

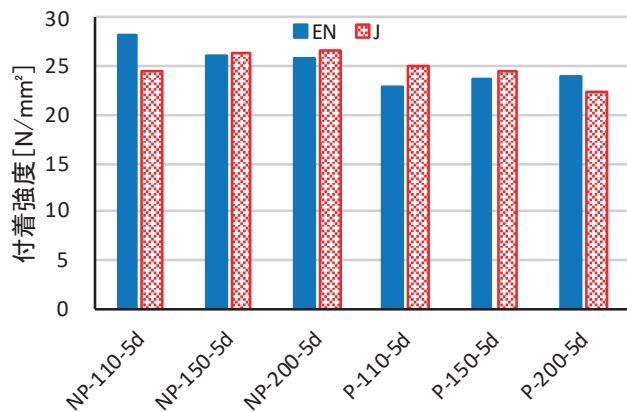


図6 母材径ごとの付着強度

度であり、母材径の違いが付着強度に与える影響はみられないことを確認した。貫通試験体を使用した場合の付着強度は、非貫通の場合と比べて全体的に低下する傾向にあったが、これはアンカー筋先端部分での抵抗の有無が現れていると考えられる。先端の付着面積から貫通/非貫通の付着面積の比を求めると、付着長さが5d_aの場合は式(2)より0.95となる。また、図6の実測値の貫通/非貫通の比は平均で0.90となり、付着面積の差のほかに、貫通と非貫通の試験体で先端の拘束状態が異なることによる差があると考えられる。なお、欧州では非貫通の試験体を標準としており、日本では現在、貫通の試験体を標準とすることが提案されている²⁾。欧州での試験結果を日本での評価に準用する場合は、この差を考慮した評価が必要となる。

$$S = \frac{l}{l + \frac{d_a}{4}} \quad (2)$$

S: 付着面積比 [-] l: 付着長 [mm] d_a: 鉄筋径 [mm]

次に、図7および図8に母材径ごとの荷側面のピーク時変位を示す。ただし、図7はEADに示される処理を行わない場合を、図8は処理を行う場合の結果を示している。

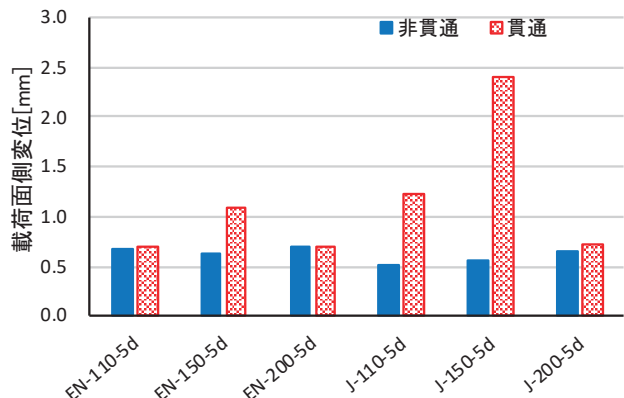


図7 母材径ごとのピーク時変位 (EADの処理なし)

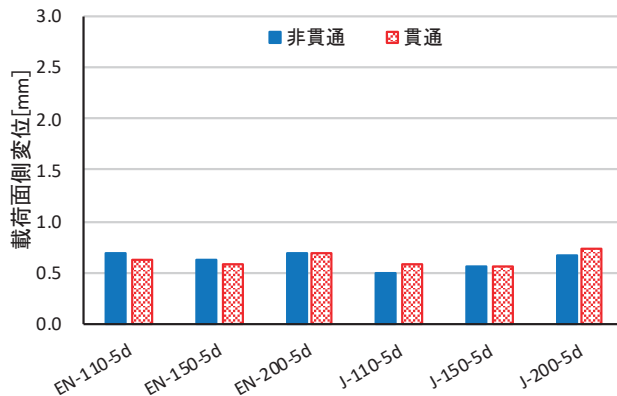


図8 母材径ごとのピーク時変位 (EADの処理あり)

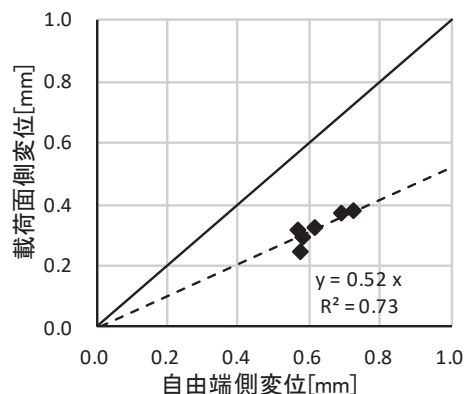


図8より、非貫通と貫通の試験体での差はみられず、母材径が大きくなるとピーク時の変位が大きくなる傾向がみられた。図7の処理を行わない場合については、特に貫通の試験体で③の曲線が多くみられたため、平均値が図8の場合と比べて大きく増加した。ピーク時の変位はあと施工アンカーのクリーブ試験の評価に用いられ、その基準は小さい側が安全となるが、その際には変形性状の違いを考慮した評価を行うことが必要であると考えられる。

次に、図9に貫通試験体の荷重面側変位と自由端側変位の関係を示す。なお、図中の点は全て付着長が $5d_a$ で、先端が貫通の試験体の結果である。各々の試験体のピーク時の変位の差は、鉄筋の伸びであるが、本実験の範囲では自由端側が荷重面側の約50%であった。今後、変形量の評価の際に、自由端側と荷重面側の変位を相互に補正することが可能か、検討の必要がある。

3.3 付着長さが異なる場合

図10に付着長さごとの付着強度を、図11に荷重面側のピーク時の変位を示す。付着長が $3d_a$ の場合は $4d_a$ 、 $5d_a$ の場合と比べ、付着強度とピーク時の変位がともに低下する傾向にあった。付着試験体の付着長さは、欧州では $7d_a$ を標準とし、鋼材破壊となる場合は付着長さを修正することとされている。一方、日本では現在、 $5d_a$ を標準とするこ

とが提案されており、欧州での試験結果を日本での評価に準用して付着長が異なる試験体の試験結果を用いる場合は、付着長さの影響を考慮する必要がある。また、日本と欧州の試験体の違いとしては、日本の試験体を使用した場合にピーク時の変位が低下する傾向がみられた。これは、母材の剛性の違いによるものと考えられる。

4. まとめ

本研究では、日本と欧州のコンクリートを用いた試験体によるあと施工アンカーの付着試験を行った結果より、以下の知見を得られた。

- ・STEP1では、日本と欧州のコンクリートを使用した場合のあと施工アンカーの付着性能の違いは、母材の圧縮強度による違いのみであった。そのため、同じ条件の試験体であれば母材の強度で付着強度を割り戻すことで、結果を準用することができると考えられる。
- ・STEP2では、試験体の先端を貫通と非貫通とした場合に付着強度に差がみられ、その差は $3\text{N}/\text{mm}^2$ 程度であった。また、ピーク時の変位の差は、EADに示される処理を行った場合にはみられなかった。
- ・本実験の範囲では、貫通試験体の自由端側のピーク時の変位は、荷重面側の50%程度であった。

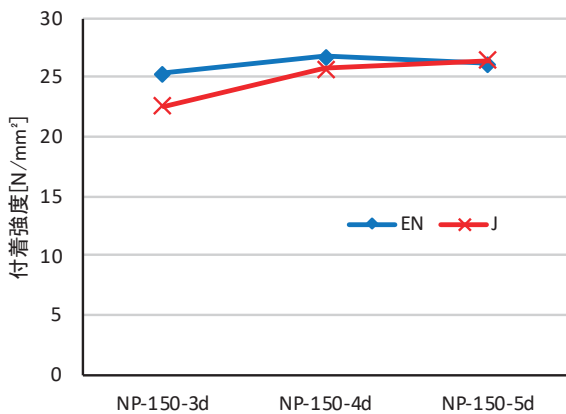


図10 付着長さごとの付着強度

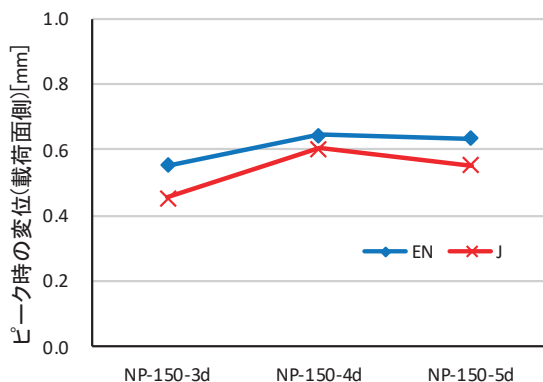


図11 付着長さごとのピーク時の変位

参考文献

- 1) 秋山友昭ほか：接着系あと施工アンカーを用いた部材の構造特性評価に関する研究 その22 3年間の研究で得られた知見のまとめ、日本建築学会大会梗概集、構造IV、pp.165-166、2018.9
- 2) EOTA：EAD 330499-00-0601 Bonded Fasteners for Use in Concrete, pp. 53-54, July. 2017
- 3) 接着系あと施工アンカーの付着試験における日本および欧州の比較（その1）研究概要及び母材コンクリートの違いの確認、日本建築学会大会梗概集、構造IV、pp.337-338、2019.9
- 4) 接着系あと施工アンカーの付着試験における日本および欧州の比較（その2）試験体の形状および寸法による影響の確認、日本建築学会大会梗概集、構造IV、pp.339-340、2019.9

author



佐藤 滉起

中央試験所 材料グループ

<従事する業務>
無機材料試験

トンネル内の火災対策

トンネル補修材料の延焼性試験

comment

NEXCO（東日本高速道路株式会社、中日本高速道路株式会社、西日本高速道路株式会社）のトンネル施工管理要領では、トンネル内の火災対策として、トンネル補修材料の延焼性・自己消火性が要求されており、NEXCO 試験法 738（トンネル補修材料の延焼性試験

方法）により、延焼範囲として上端方向に600mm以下、消炎時間30秒以下と規定しています。この試験は、厚さ12mmのけい酸カルシウム板を被着体とした試験体を45°の角度で固定し、下側からバーナーで10分間火炎を当て、燃え広がり等を確認するものです。

1. 試験体

現場の施工仕様と同等に作製されたものを試験体とする。本報告の試験体仕様は以下の通り。

寸法：600×900mm

材料構成：(1) 補修材料(粘着シート) 厚さ0.35mm
(2) プライマー 使用量0.15kg/m²
(3) 被着体(けい酸カルシウム板) 厚さ12mm

2. 試験方法

試験体は、金属製固定治具を用いて45°面に固定した。バーナーを、試験体の下端から300mmの中心部に炎が当

たり、バーナーの火口から試験体までの距離が65mmとなる位置で固定し、熱電対を用いて着火点表面部の火炎温度を連続的に計測・記録した(図1及び図2)。試験時間は10分とし、バーナーの炎を取り去ってから、炎が消えるまでの時間を計測した。なお、火炎温度は試験開始から30秒以内に1200℃以上となることを確認した。

3. 試験結果

試験結果を表1に、バーナー火炎温度曲線を図3及び図4に示す。また、試験状況を写真1に、試験前後の試験体を写真2及び写真3に示す。本報告の試験は基準値を満足する結果であった。

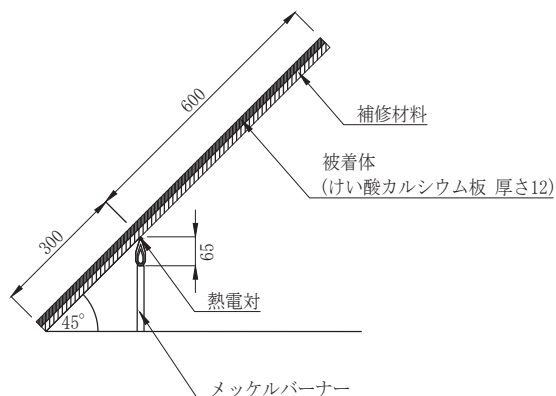


図1 試験概要(単位mm)

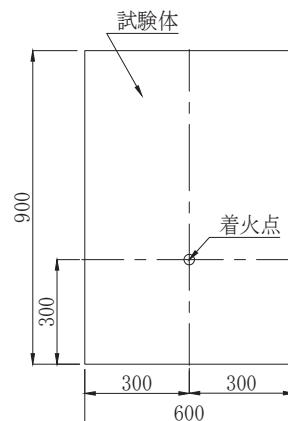


図2 試験体の着火点(単位mm)

表1 試験結果

試験体番号		1	2	基準
延焼 範囲	試験体上端方向 (mm)	350	300	600以下
	試験体左右方向 (mm)	280	260	—
消炎時間 (秒)		0	0	30秒以下
バーナー火炎温度の平均 (°C) (加熱開始後30秒から加熱終了まで)		1250	1249	1200°C以上

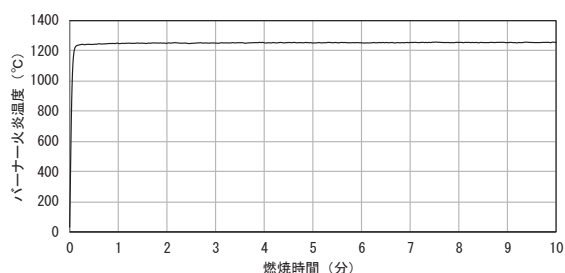


図3 バーナー火炎温度曲線(試験体番号:1)

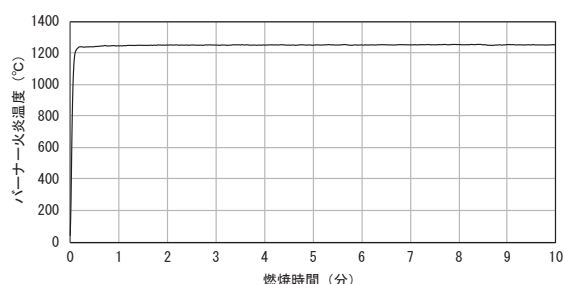


図4 バーナー火炎温度曲線(試験体番号:2)

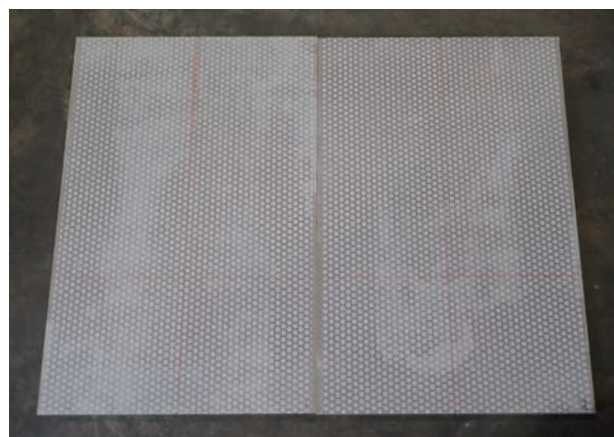


写真2 試験前試験体



写真3 試験後試験体

4. 試験の期間、担当者および場所

期 間 2019年5月28日
 担当者 統括リーダー 内川恒知
 主幹 箕輪英信
 主査 舟木理香 (主担当)
 場 所 中央試験所



写真1 試験状況

information

防耐火グループでは、今回ご報告した試験以外にも建物の構造や材料の防火性能に関する様々な試験を行っています。お気軽にご相談ください。

(発行番号：第19A0333号)

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

author for comment

舟木理香

中央試験所 防耐火グループ 主査
 <従事する業務>
 防火材料関連試験(発熱性試験等)、飛び火試験

【お問い合わせ先】

中央試験所 防耐火グループ
 TEL : 048-935-1995
 FAX : 048-931-8684

壁紙・フィルム・塗料・接着剤等の燃焼熱量測定試験を実施

ボンブカロリメーター

1. はじめに

甘いものはカロリーが高いため、ダイエットの時は控えるようにしている。この「カロリー（熱量）」、皆さんはどうやって測定しているのだろうか？と疑問に思ったことはありませんか？その測定方法の一つにボンブカロリメーターがあります。この装置は、食品をはじめとし、石炭・重油等の燃料、建材、その他多種多様な素材について、発熱量を測定することが可能です。当センターでは、2018年よりこの試験業務を開始し、主に建築内装材に用いられる壁紙・塗料・フィルム・接着剤等の発熱量を確認するために実施しています。

本稿では、ボンブカロリメーターの概要及び試験方法について紹介します。

2. ボンブカロリメーターの概要

ボンブカロリメーターは、試料を完全燃焼させる鋼製のボンベと、試料の燃焼によって発生した熱を水に吸収させる為の水槽から構成されています。ボンブカロリメーターの仕様を表1に、試験装置の外観を写真1に、試料燃焼用ボンベを写真2にそれぞれ示します。

表1 ボンブカロリメーターの仕様

形式	島津一燃研式自動ボンベ熱量計 CA-4AJ形
試料燃焼用ボンベ	内容積：約300ml 18-8ステンレス鋼製
測定対象	壁紙、フィルム、塗料、接着剤等 (形状は、固体、半固体、不揮発性液体、粉体等)
測定範囲	4000～32000J
測定精度	熱量標定用安息香酸1gの熱量(26456J/g)に対し±80J/g以内
使用環境	温度：10～40℃ 相対湿度：75%以下
特徴	全自動の為、測定者に起因する誤差が生じにくい。

3. ボンブカロリメーターの測定原理

ボンブカロリメーターで計測される熱量は、試料の燃焼による熱量を水に吸収させることで、熱量に比例して上昇した水温と水の比熱の関係により算出されます。装置の水槽は2層構造となっており、ボンベが設置される内槽と、水温を一定に保つための外槽に分かれています。試料を完全燃焼させるために、ボンベには試料と共に酸素を高圧充填します。水温が一定になった時点で、試料に高電圧をかける事により点火が始まり、燃焼熱により内槽の温度が上昇し、熱量に換算されます。

4. 試料

試料は1g程度が目安で、発熱量が測定範囲内となるように調整する必要があります。

試料が壁紙やフィルムのような固体であれば、写真3のようにそのままの状態にて点火線を用いて試料を固定し、試料燃焼用ボンベにセットします。

試料が液体及び粉体の場合、液体試料は写真4のようなカプセルに入れ、粉体試料については写真5のような雁皮紙に包むことで、点火線で固定できるよう調整します。

5. 試験手順

試験は、JIS M 8814（石炭類及びコークス類—ボンブ熱量計による総発熱量の測定方法及び真発熱量の計算方法）に準拠した方法で実施しています。

まず、試料の測定を行う前に、標準試料である安息香酸を用いて、装置が安息香酸の理論熱量を測定できるように調整を行います。

次に試料をボンベに設置し、ボンベを水槽に入れます。その後、試料の質量等、試験に必要な情報を操作部から入力し測定を開始します。カプセルや雁皮紙を使用した場合は、それらの発熱量が差し引かれ、試料の発熱量のみが計測されます。測定は試料毎に2回行い、発熱量の平均値を算出します。



写真1 ボンプカロリメーターの外観

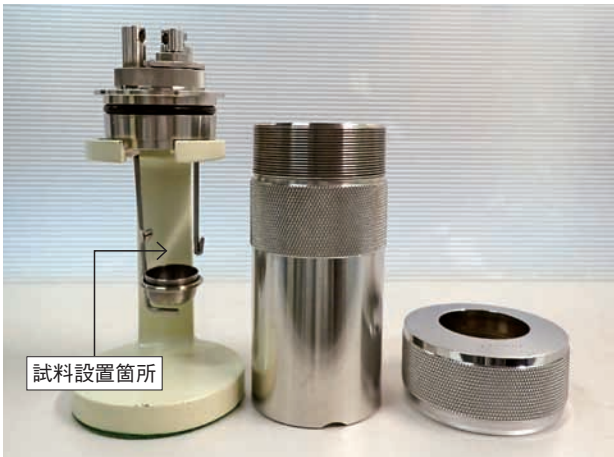


写真2 試料燃焼用ボンベ(分解状態)

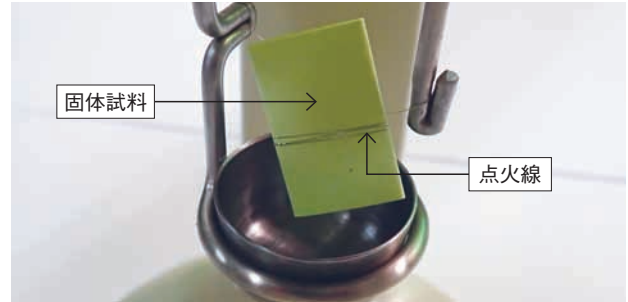


写真3 試料が固体の場合の設置状況

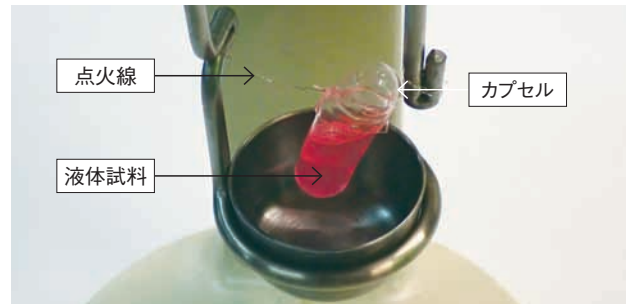


写真4 試料が液体の場合の設置状況

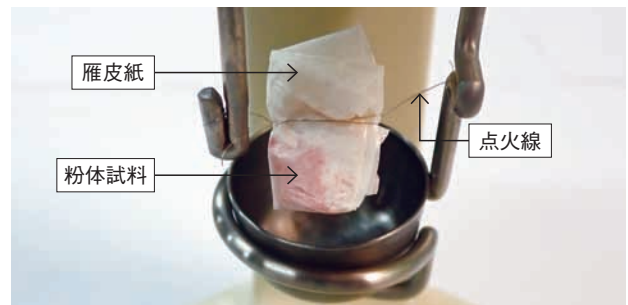


写真5 試料が粉体の場合の設置状況

6. おわりに

ボンプカロリメーターは2018年度から運用を開始した新しい装置であり、建築材料以外にも多種多様な素材の発熱量が測定可能です。最近では徐々に試験依頼数も増加し、今後も活用が期待されます。特に、国土交通省大臣認定における防火材料(不燃・準不燃・難燃材料)の評価の際、仕様にバリエーションがある場合の試験体選定において、根拠データとして活用される事例が増えてきています。

当センターのボンプカロリメーターを是非ご活用いただくと幸いです。

参考文献

- 1) 島津燃研式自動ボンベ熱量計 CA-4AJ 取扱説明書
- 2) JIS M 8814 : 2003, 石炭類及びコークス類—ボンベ熱量計による総発熱量の測定方法及び真発熱量の計算方法

author



大塚一輝

中央試験所 防耐火グループ

<従事する業務>

防火材料関連試験(発熱性試験等)、飛び火試験

【お問い合わせ先】

中央試験所 防耐火グループ

TEL : 048-935-1995

FAX : 048-931-8684

風と雨の影響を同時に評価する試験方法の標準化〈その1〉

JSTM J 6403 : 2020
(金属板葺屋根の水漏れ試験方法
(送風散水試験法))の制定について

1. はじめに

従来、外皮部材における防水(水密)性能の確認は、JIS A 1414-3¹⁾又はJIS A 1517²⁾を用いて行われてきた。これら試験方法は、試験体である外皮部材に対し、風の乱れを再現した脈動圧(静圧)を加え、更に毎分4L/m²の散水を行い、屋内側への漏水の有無を確認する試験方法(以下、圧力箱方式)である。サッシ、ドア、外壁材及び折板葺き屋根のような、単層で気密を保持できるものの防水(水密)を検証するには有効な方法である(図1)。

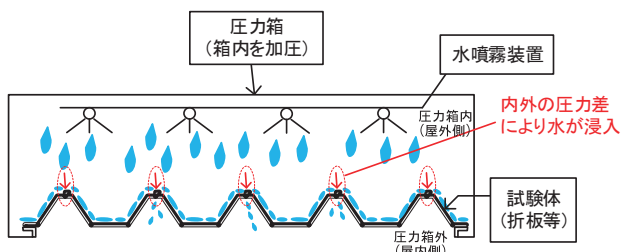


図1 単層構造の試験体の場合(圧力箱方式)

一方、金属葺き屋根材のような複層構造を有している試験体の場合、圧力箱方式で試験をすると、複層内で気密性が高い部材(例えば下葺材)に圧力がかかる事があり、そうした場合、下葺材より上にある葺材には圧力がかからず、単に散水されているだけの状況となる(図2)。

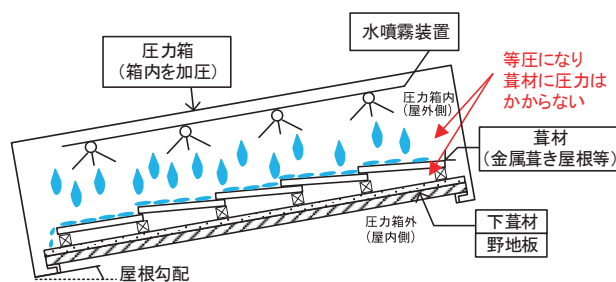


図2 複層構造の試験体の場合(圧力箱方式)

つまり、複層構造の試験体を圧力箱方式で試験するのは適当ではなく、本来試験対象となる部材の防水性を確認するために、実風での試験方法が要望されていた。そこで、当センター環境グループでは、実風での試験方法の検討を行い、団体規格である建材試験センター規格JSTM J 6403 金属板葺屋根の水漏れ試験方法(送風散水試験法)として制定した。

2. JSTM J 6403の規格内容について

JSTM J 6403の規格内容は、以下のとおりである。

1 適用範囲	5 試験装置	6.3 試験手順
2 引用規格	6 試験方法	7 結果の報告
3 用語及び定義	6.1 試験方法	
4 試験体	6.2 試験条件	
付属書A(規定) 試験装置の構成		
参考文献		

3. 実風を用いた送風散水試験法の特徴

送風散水試験法は、実環境に近い状態を模擬することが可能で、複層構造になっている試験体の防水性能を適切に確認できる。水の侵入は風の運動エネルギーによるものが支配的になる(図3)。一方、圧力箱方式では、下葺材で気密が担保されてしまうため、葺材と下葺材の間が等圧になり、葺材には圧力がかからない。

4. 原案作成にあたり検討した主な内容

本JSTM原案を作成するにあたり、検討した主な内容は以下のとおりである。

4.1 噴霧水量について

噴霧水量は、JASS12³⁾、JIS A 1414-3及びJIS A 1517を参考に検討した。

JASS12では、送風機吹出口の幅に2を乗じた値を1分間当たりの散水量としている。これは、毎分2.4L/m²程度

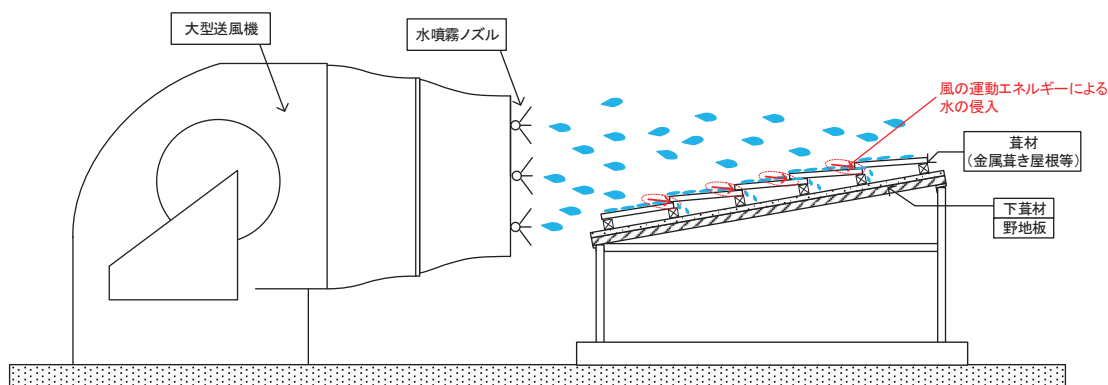


図3 実風を用いた送風散水試験法の特徴

の散水量になり、おおよそ120mm/hの雨量に相当する。

JIS A 1414-3及びJIS A 1517の噴霧水量は、毎分4L/m²と規定されており、これは240mm/hの雨量に相当する。

最近の気象庁の10分間雨量では、観測値の極値として51mmを記録している。

本規格では、上記規格及び最近の観測値を参考に噴霧水量を検討し、毎分2L/m²、毎分4L/m²、毎分6L/m² (51mm/10min=306mm/hを超える60mm/10min、360mm/h雨量に相当)のいずれかとした。

4.2 送風の種類及び試験風速について

送風の種類は、絶えず同じ強さで風を吹き付ける定常風と一定の周期で風に強弱をつける脈動風の2条件を検討した。実際の風雨を考えたときに、絶えず同じ強さの風が吹きつける(定常風)という事は考えにくく、風が弱まらないので葺材面に水がとどまってしまう排水の期待ができない。このような理由から、本規格では脈動風を採用した。

試験風速は、近年地球温暖化の影響により、台風も大型化しているというデータも鑑み、高風速域(60m/s程度)も網羅できる試験を設定した。脈動風の下限風速及び上限風速は、JIS A 1414-3で用いる脈動圧の上限及び下限値を参考にベルヌーイの式によって風速に換算した値を採用した。

4.3 水漏れの定義

水漏れを判断する上で、どの部分への水漏れを観察するのか、どの部分への水漏れを重要視するのかを検討した。

通常、金属葺き屋根は、葺材、下葺材、野地板の3層構成となっており、水漏れは下葺材で防止するという仕様になっている。メーカーによっては、葺材である一次防水で水の侵入を止めると考えているところもあり、葺材からの水漏れも重要視される。そこで、本規格では、葺材からの水漏れ、下葺材からの水漏れ、野地板からの水漏れを観察する事とした。

水漏れの定義としては、浸水と漏水の2種類を定義し、浸水が葺材又は下葺材の裏面へ水が漏れ出す現象を表し、漏水は野地板の裏面へ水が漏れ出す現象を表す。

4.4 試験体の仕様(作り方)について

本試験方法では、試験風速は、一つの風速レベルだけを

実施する場合と複数の風速レベルを実施する場合の2条件を規定し、選択できる内容とした。どちらを選ぶかにより試験体の仕様(作り方)は異なる。一つの風速レベルだけを実施する場合は、試験後に試験体を解体して水漏れ的位置を特定するため、実際の仕様に従って施工する。一方、複数の風速レベルを実施する場合は、どの風速レベルで水漏れが発生したかを観察する必要があるため、観察用として野地板の一部をアクリル板等に変更し、下葺材の一部をビニールシート等に変更する仕様とした。

5. おわりに

地球温暖化の影響により、東南アジアで発生する台風の風速が30年前と比べ約15%上昇しており、今後スーパー台風が発生し、日本に上陸する可能性があるといわれている⁴⁾。また、2019年に日本に上陸した台風19号では、強風や長雨でかなりの被害が発生している。本規格により、金属葺き屋根の水漏れ試験が適切に行われ、適切な性能が確保された製品が普及し被害の軽減に貢献できればと思う。

参考文献

- 1) JIS A 1414-3:2010, 建築用パネルの性能試験方法—第3部:温湿度・水分に対する試験
- 2) JIS A 1517:2020, 建具の水密性試験方法
- 3) 日本建築学会:建築工事標準仕様書・同解説 JASS 12 屋根工事, 2004
- 4) 坪木和久:新用語解説・スーパー台風, 公益社団法人 日本気象学会機関誌「天気」, pp73-75, 2018.6

author



宮下雄磨

中央試験所 環境グループ 主査

<従事する業務>

開口部材の気密性・水密性・耐風圧性試験など

風と雨の影響を同時に評価する試験方法の標準化〈その2〉

JSTM W 6401:2020 (キャビネット及び宅配ボックスの水漏れ 試験方法(送風散水試験法))の 制定について

1.はじめに

電気、電子機器収納用のキャビネット(写真1)は、社会インフラ整備を背景に、商業施設・ビル・ホテルの建設、交通インフラの整備関連で需要が拡大している。また、駅や公共施設にまで設置されるようになった宅配ボックスは、インターネットショッピングの利用率の増加、個人取引などの普及により需要が高まってきている。上記2つの製品は、設置環境の多様化により地震対策をはじめとして、防塵・防水性や熱対策など様々な性能が要求される。

キャビネットの防水性においては、一般的にJIS C 0920(電気機械器具の外郭による保護等級(IPコード))に規定されている水に対する保護等級に従って試験及び評価が行われている。この試験方法は、水の噴霧方法や噴霧量などを変化させ、キャビネット内部への水の侵入を観察する方法である。同様に宅配ボックスにおいても、BLT LDD(優良住宅部品性能試験方法書(戸建住宅用宅配ボックス))の散水試験やJIS A 6603(鋼製物置)の雨水試験のように散水のみの評価方法は存在するが、これらの方法は屋外設置における風の影響を考慮しておらず、近年の強風・豪雨の同時性を考慮した試験方法になっていない。このため、



写真1 キャビネット

メーカーや利用者からは風雨の同時性を考慮した試験方法で評価したいという要望があった。そこで当センター環境グループでは、風雨の同時性を考慮した試験方法の検討を行い、団体規格である建材試験センター規格JSTM W 6401キャビネット及び宅配ボックスの水漏れ試験方法(送風散水試験法)として制定した。

2. JSTM W 6401の規格内容について

JSTM W 6401の規格内容は、以下のとおりである。

1 適用範囲	5 試験装置	6.3 試験手順
2 引用規格	6 試験方法	7 結果の報告
3 用語及び定義	6.1 試験環境	
4 試験体	6.2 試験条件	
付属書A(規定) 試験装置の構成		
参考文献		

3. 規格概要

3.1 適用範囲

本規格は主として屋外に設置されるキャビネット及び宅配ボックスに対する送風散水試験方法であるが、同様の箱状の構造体(例えば物置やキュービクルなど)に対する試験も適用できるようにしている。なお、試験体の大きさは送風機吹出口の大きさに収まることを原則とした。仮に送風機吹出口の送風範囲よりも試験体が高い場合は、送風機からの風が当たらない場所ができてしまい、結果として有利側に出ることが想定される。これでは適正な試験といえないため、注意が必要である。

3.2 漏水の定義

本規格における漏水の定義は、キャビネット及び宅配ボックスに設置されている気密材(防水材)より内部側へ水が漏れ出す現象とした。試験における漏水現象として、写

真2 (緑囲い部) あるいは図1b (青色部) に示すように、気密材の外側に水滴が流れ落ちたり、水滴が付着したりすることがある。しかし、本体内部の電子機器や荷物が濡れてしまい機器の不具合や荷物の損傷が生じる危険性が大きいのは、気密材より内側 (図1a及び図1bの斜線部) の水滴 (漏水) であるため上記の定義とした。



写真2 漏水状況(キャビネット扉裏面)

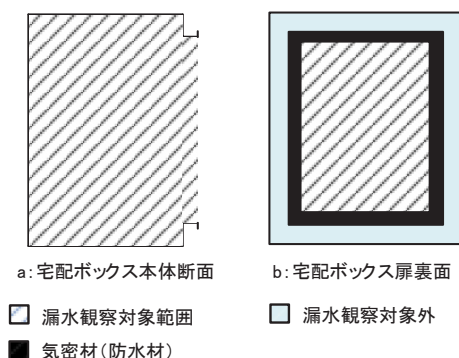


図1 漏水観察対象範囲

3.3 送風の種類及び試験風速について

3.3.1 送風の種類

送風の種類は一定の風速を維持できる定常風とした。本規格では、キャビネット及び宅配ボックスの設置方法を考慮すると、全方位から風及び雨が吹き付けるため、試験体全周に送風散水ができるよう、試験体が設置してあるターンテーブルを回転させることとしている。

また、送風の種類を、台風の風を模した脈動風に設定した場合、その風には強い部分(脈動の上限)と弱い部分(脈動の下限)が出てくる。この風の強弱とターンテーブルの回転の位置関係により漏水結果にばらつきが出る事が想定されたため、送風の種類は定常風とした。

3.3.2 試験風速

試験風速は、日常的に吹く風や一般的な台風の最大瞬間風速を鑑み、5~40m/sの5m/sピッチとした。ただし、近年の台風の勢力拡大に伴い40m/s以上の風速での試験を行う場合は、当事者間の協議によって決定することとした。

3.4 送風装置

送風装置は、一様流の風を想定し、風速を安定して維持

し送風することとしている。このことを確実にするため、装置は定期的に、風速測定器(分布測定用)を用いた風速分布の測定を行い、風速の乱れを確認することが望ましい。

3.5 ターンテーブルの回転速度

ターンテーブルの回転速度は1~6(度/秒)の範囲で設定することとした。これは実際に回転速度を1、3、6(度/秒)に設定し水漏れ試験を行った結果、漏水状況に差異が認められなかったからである。

3.6 噴霧水量

本規格では、噴霧水量は毎分2、4及び6L/m²とした。前述したJSTM J 6403での設定と同一である。

3.7 事前送風散水

試験に先立ち、事前送風散水(前処理)を行った。その内容は、試験条件により選択した噴霧水量を噴霧した状態で、定常風速10m/s(風速レベル1の風速)に設定し、5分間の送風散水を行った後ターンテーブルを回転させ、更に5分間の送風散水を行うものである(計10分)。

これは、試験環境や試験体及び固定部のがた、さらには吸排気口の濡れ性が、本試験における結果に影響を与える可能性を考え、設定したものである。

3.8 送風散水

試験風速は、「一つの風速レベルだけ実施する場合」と「複数の風速レベルを実施する場合」としている。「複数の風速レベルの実施」を選択する場合は、風速レベルの低い順から段階的に試験を実施することとした。これは高い風速レベルから行くと、漏水があった場合に、①漏水の拭き残し、②試験体の濡れ性などが、その後に行う低い風速レベルの観察結果に影響を与える可能性を考慮したためである。

4. おわりに

本規格は、主として屋外に設置されるキャビネットや宅配ボックスにおいて、風雨の影響を同時に評価することを可能とした規格である。1.でも前述した通り、キャビネットや宅配ボックスは社会インフラや宅配便の取扱個数の増加により、需要はより一層増えてくると考えられる。また、地球規模の温暖化による自然災害の増加に伴い、風雨に対する高い防水性能の要求も見込まれる。本規格がこれらの製品の品質及び性能確認の一助となれば幸いである。

author



松本智史

中央試験所 環境グループ 主任

<従事する業務>

開口部材の気密性・水密性・耐風圧性試験
防火設備の性能試験、換気部材の通気特性試験
など

新福岡試験室での業務について

1. はじめに

福岡試験室は、1980年から志免町において、40年にわたり第三者試験機関として九州各地の建築・土木工事の現場で使用される各種材料の試験を行ってまいりました。この度、建物の老朽化や狭隘化、近隣事情を考慮するとともに、設備の拡充を図り、さらなるニーズにお応えすべく、現在地から南東へ約10kmの、須恵町へ移転・新築いたしました(図1、写真1)。



アクセス 【九州自動車道】・須恵スマートICより3.5km/車で約8分
 【一般道】
 ・門松交差点から約7km/車で約15分
 ・志免町役場から約6km/車で約15分
 ・太宰府、大野城方面 御笠川4丁目北交差点から約8km/車で約15分

図1 福岡試験室移転先



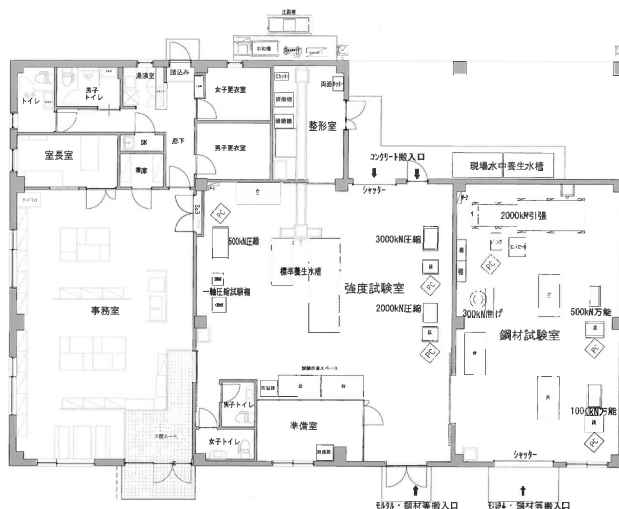
写真1 福岡試験室全景

また、組織改編に伴い、関東に4試験室を擁する「工事材料試験所」の管轄となり、4月1日から業務を開始しております。ここでは、新福岡試験室の施設・設備、各種システムの概要について紹介します。

2. 施設・設備の概要

新福岡試験室は、鉄筋コンクリート造平屋建てで、主に強度試験室、鋼材試験室、整形室、事務室に分かれています(図2)。また、建物北側には屋根を有した荷捌き所(供試体搬入場所)があり、雨天の場合も濡れることなく供試体を受け入れることができます(写真2)。

また、試験室で使用したアルカリ質の排水を排出基準まで中和するための中和装置を備えています(写真3)。



所在地	〒811-2115 福岡県糟屋郡須恵町大字佐谷926番地
連絡先	TEL : 092-934-4222 FAX : 092-934-4230
敷地面積	2292.27m ²
建物	鉄筋コンクリート造平屋建て 床面積 : 442m ² 強度試験室 : 125.5m ² 、鋼材試験室 : 86.10m ² 整形室 : 15.80m ² 、事務室 : 90.63m ²

図2 福岡試験室配置図



写真2 荷捌き所(供試体搬入場所)

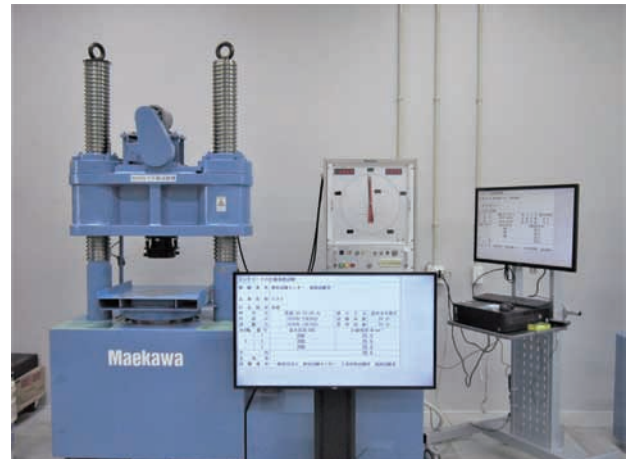


写真4 3000kN圧縮試験機



写真3 中和装置

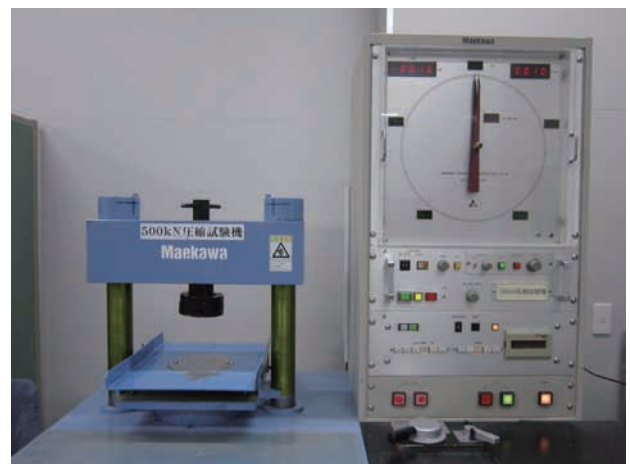


写真5 500kN圧縮試験機

① 強度試験室

強度試験室では、建築及び土木工事における建設物の安全性や耐久性を確認するためのコンクリートや、建物の基礎杭、下水道管更生の際に使用されるセメントミルク、地盤改良土の圧縮強度試験や、建築物や橋梁などの補修や補強に使用されるモルタルなどの曲げ強さ試験・圧縮強さ試験を行っています。

建物の検査、耐震診断に関連する試験としては、コンクリートコアの圧縮強度試験や中性化試験、静弾性係数試験なども行っています。また、φ25mm程度のソフトコアリング、小径コアの各種試験も実施しています。

主要な試験設備としては、福岡地区においても試験需要が増えている高強度コンクリートの圧縮強度試験が行える3000kN圧縮試験機(写真4)、モルタル・セメントミルク等の円柱供試体圧縮強度試験や、治具を使用することにより角柱供試体の曲げ強さ、圧縮強さ試験を行うことができる500kN圧縮試験機(写真5)を設置しています。また、供試体を $20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ で試験日まで養生することができる標



写真6 標準養生水槽

準養生水槽を、コンクリート用、モルタル・セメントミルク用それぞれ1台ずつ設置しています(写真6)。

さらに、試験需要が増加している地盤改良土等の一軸圧縮試験を正確かつ効率的に実施できる万能試験機を導入する予定です。

強度試験室の主要な試験設備は表1のとおりです。

② 鋼材試験室

鋼材試験室では、鉄筋コンクリート用棒鋼の受入検査や工事現場での鉄筋継手施工管理に伴う引張試験や曲げ試験を行っています。また、フレア溶接継手の引張試験、断面マクロ試験も行っています。試験室の壁には吸音材が施されており、鉄筋破断時の衝撃音が減衰されています。

福岡試験室の最大の特徴として、国内でも数少ない横型2000kN引張試験機(写真7)を設置していることが挙げら

れます。この試験機は、電動ウインチを備えており、鉄筋コンクリート用棒鋼ではD51などの太径や、最長1700mm(つかみ間隔1000mm)程度までの機械式継手の引張試験を行うことができます。また、床面に対して横方向に加力するため、破断の際の振動が抑制されています。

鋼材試験室の主要な試験設備は表2のとおりです。

③ 整形室

整形室では、モルタル、セメントミルク、コンクリートコアの切断と研磨、改良土端面の整形を行っています。切

表1 強度試験室主要試験設備

設備名称	性能
3000kN圧縮試験機	300kN～3000kN 5段切替
2000kN圧縮試験機	100kN～2000kN 5段切替
500kN圧縮試験機	10kN～500kN 6段切替
土の一軸圧縮試験機*	5kN～100kN 自動計測
標準養生水槽	大型1台、小型1台

※導入予定

表2 鋼材試験室主要試験設備

設備名称	性能
2000kN引張試験機	200kN～2000kN 4段切替
1000kN万能試験機	20kN～1000kN 6段切替
500kN万能試験機	10kN～500kN 6段切替
300kN曲げ試験機	各径用治具



写真7 2000kN引張試験機



写真9 端面研磨機



写真8 鋼材曲げ試験機

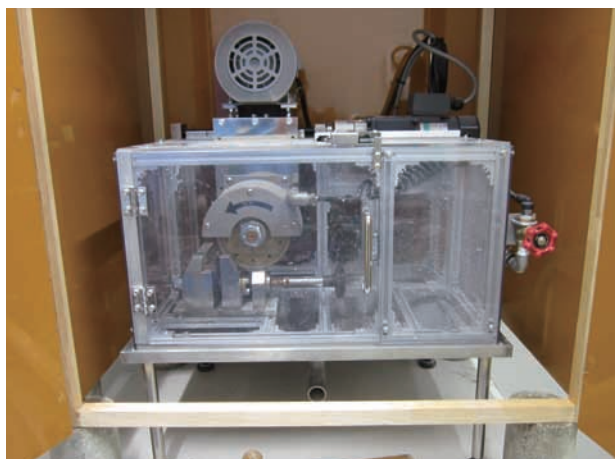


写真10 小径コア両面カッター

断した端面をJIS A 1132で規定された平面度に仕上げる研磨機(写真9)や、φ25mmの小径コアの両端面を一度に切断できるカッターを設置しています(写真10)。

整形室の主要な試験設備は表3のとおりです。

④ 事務室

事務室は強度試験室の隣にあり、試験申込時や報告書受け取り時には試験室から直接移動することができます。床面は機能性の高いフリーアクセスフロアを採用しており、玄関横には打合せスペースを設け、試験のご相談などの際にご利用いただけます。

3. 各種システム

ここでは各種システムについて簡単にご紹介します。

① Web受付システム

Web受付システムは、コンクリート、モルタル・セメントミルク、鉄筋の申込をされる場合、Web上で指定された場所に必要事項を入力することにより、どなたでも簡単に試験申し込みができるようになっています。試験終了後一定時間ごとに、試験結果がメールで送られる機能も有しております。

② 試験計測システム

試験計測システムは、試験機から測定結果を直接取り込むことにより、データシートへの転記ミスや試験報告書作

成時のタイプミスなどを防止でき、試験業務の迅速化と同時に試験結果の信頼性の確保に寄与しております。

また、モルタル等の供試体の適切な管理を目的として、バーコード供試体管理システム(写真11)を導入し、供試体の錯誤の防止を行っています。

③ 工材システム

工材システムは、試験の受付、報告書作成、請求書の発行等を一元的に管理できる工事材料試験所の基幹システムであり、業務全体を効率的に処理することが可能です。

現在、工事材料試験所ではWeb受付システムの充実と拡大、試験結果速報の迅速化、電子報告書の発行などを可能とするシステム導入を検討しております。現在のシステムを利用されている方々からのご意見を基に、皆様が簡単、迅速に試験の依頼ができるようなサービスをご提供いたしたいと考えております。

4. おわりに

当試験室では室長をはじめとする技術系5名、事務系3名の合計8名のスタッフで業務を実施しています。個性豊かな顔ぶれで、「公正・正確・お客様第一の第三者試験機関」を心に留め、より一層のサービスに努め、多くの方々からご信頼いただけるよう取り組んでまいります。今後ともご利用の程よろしく願いいたします。

表3 整形室主要設備

設備名称	性能
コンクリートカッター	φ50mm～125mm
小径コア両面カッター	φ25mm両面切断
端面研磨機	φ50mm～150mm 3本掛け



写真11 バーコード識別システム

author



村川 修

工事材料試験所 福岡試験室 室長

【お問い合わせ先】

工事材料試験所 福岡試験室

TEL : 092-934-4222

FAX : 092-934-4230

2019年度 調査研究事業報告

調査研究課

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

本稿では、2019年度に調査研究課にて委託又は請負を受けて実施した事業のうち7件の調査研究事業（表1参照）について、その成果概要を報告する。

表1 調査研究事業 一覧

No.	件名	依頼者	実施期間
1	断熱材の比熱の測定方法等に関する国際標準化	野村総合研究所	2017～2019年度
2	乳幼児製品の共通試験方法—隙間・開口部による身体挟み込みに関するJIS開発	日本規格協会	2017～2019年度
3	建築用ボード類のホルムアルデヒド放散量の試験方法（デシケーター法）のJIS開発	日本規格協会	2017～2019年度
4	潜熱蓄熱材を使用した建築材料の蓄熱特性試験方法に関するJIS開発	日本規格協会	2018～2020年度
5	建築物に使用する木質構造用ねじの要求性能及び評価基準に関するJIS開発	日本規格協会	2018～2020年度
6	リフォーム等における適切なアスベスト処理のための調査／「石綿（アスベスト）含有建材データベース」の維持管理及び運営に関する検討事業	住宅リフォーム推進協議会	2019年度
7	建築材料等に関するサンプル調査に係る生産現場確認調査	建築性能基準推進協会	2019年度

1. 断熱材の比熱の測定方法等に関する国際標準化

1.1 事業概要

本事業は、高温域（800℃以上）で利用可能な構成の断熱材の熱性能を把握する方法について、日本に優位性のある省エネ技術が世界で適正に評価される環境を整備することを目標に、①断熱材の比熱の測定方法—DSC法、②高温環境下での熱拡散率測定方法（周期加熱法）の2件を、国際標準化提案する業務を実施した。なお、②については、2014年度～2016年度に実施した「高温環境下での熱拡散率測定方法（周期加熱法）の国際標準化」事業による800℃以上の高温域で使用される断熱材の熱拡散率測定方法の検討結果を踏まえて行ったものである。

1.2 成果

(1) ISO/WD 24144 断熱材—断熱材の比熱の測定方法—DSC法 (Thermal insulation — Test method for Specific heat capacity of thermal insulation for buildings in the high temperature range — DSC method) ;

2018年度に開発した規格原案が、2019年2月15日から5月10日まで投票に付された。投票の結果、韓国、英国、

米国、中国、日本からのエキスパート登録があり、6月12日付けでWD (Working Draft, 作業原案：ステージ20.20) に登録された。

同規格案についての審議は、9月に大韓民国・ソウル特別市において開催されたISO/TC163/SC1国際会議（以下、ソウル会議という。）にて検討され、新規WGにて行うことが決定された。結果、2020年1月にWG21 (Test method for Specific heat capacity of thermal insulation for buildings at elevated temperature range) が設置された。

(2) ISO/CD 21901 高温環境下での熱拡散率測定方法（周期加熱法）(Thermal insulation — Test method for thermal diffusivity — Periodic heat method) ;

ソウル会議の開催期間中にミーティング (WG19) を開催し、規格原案について検討した。検討を踏まえ、DIS (Draft International Standard, 国際規格案：ステージ40.00) 段階へ進めるCIB (Committee Internal Ballot, 委員会内投票) が行われ、賛成多数となり、DISに登録された。

1.3 今後の計画・取り組み

2020年度は、国際提案した2つのテーマ (ISO/WD 21901及びISO/WD 24144) について、当センターが自主事業で行うISO/TC163/SC1国内審議団体業務の一環とし

て、引き続き国際規格発行に向けた活動を行う予定である。

2. 乳幼児製品の共通試験方法—隙間・開口部による身体挟み込みに関するJIS開発

2.1 事業概要

本事業は、乳幼児による事故発生件数が多く報告されている“製品の隙間・開口部による身体挟み込み”について、その安全性を確認するための一般的な試験方法のJIS開発を目的とし、2017年度から3か年の計画で実施したものである。

2.2 成果

最終年度となる2019年度は、2017年度及び2018年度の検討結果を踏まえ、下記の事項を実施し、JIS原案を作成した。

(1) つま先～大腿部の試験プローブの作製

前年度は、“つま先～大腿部”の試験方法を開発するために、文献調査の結果に基づいた“つま先～大腿部”の試験プローブを作製し、検証試験を行った。しかし、文献調査によって得られた乳幼児の身体寸法のうち、試験プローブの作製に必要な寸法データが一部不足していることが判明したため、不足している部位については、当該部位近傍の寸法データで代替し、試験プローブの製作を進めた。2019年度は、前年度に検討・作製した試験プローブの形状・寸法と実測調査で得られた乳幼児の身体寸法との比較・検討を行い、JIS原案で規定する“つま先～大腿部”の試験プローブの形状・寸法を決定した。さらに、試験方法の検証を行うために、決定した形状・寸法の“つま先～大腿部”の検証試験に使用する試験プローブを作製した。

(2) ハザード確認フローの検証試験

前年度までの検討において、関連規格、事故事例の調査結果を基に、乳幼児の頭及び首、指並びに“つま先～大腿部”の試験方法をこの規格で規定することとした。規格全体の流れと頭及び首と指の試験方法については、本事業が開始する前に独立行政法人製品評価技術基盤機構が団体規格案として作成した“NITE案”を基とし、参考とする試験方法が存在しない“つま先～大腿部”については、試験方法及び試験プローブの検討を行い、前年度にJIS素案の試験方法を作成した。2019年度は、JIS素案の試験方法の内容について再検討を行い、ハザードの可能性を確認する挟み込みの項目毎に規定する試験方法及びハザードとなる可能性を確認するためのフローを作成した。作成したフロー

及び検討した試験方法に従って、実際に試験プローブを用いて検証試験を行い、JIS原案で規定するにあたって試験方法及びフローの内容についての問題点を抽出した。

(3) JIS原案の作成

検証試験により抽出した問題点を基にJIS原案で規定する試験方法を修正するとともに、前年度作成したJIS素案全体についても内容を精査・修正し、JIS原案を作成した。

2.3 今後の計画・取り組み

本事業で作成したJIS原案は、独立行政法人製品評価技術基盤機構がJIS原案作成団体として、引き続きJIS制定に向けて手続きを行う予定である。

3. 建築用ボード類のホルムアルデヒド放散量の試験方法(デシケーター法)のJIS開発

3.1 事業概要

JIS A 1460 (建築用ボード類のホルムアルデヒド放散量の試験方法—デシケーター法)は、建築用ボード類から放散されるホルムアルデヒド量を測定するための試験方法規格である。この規格は、ボード類等の製品規格に引用され、ボード類製品の品質を確保する上で比較的容易に実行できる有用な試験方法であり、長年にわたって測定実績がある。

しかし、本規格で試験を行う際に用いるデシケーター [JIS R 3503 (化学分析用ガラス器具)に規定する呼び寸法240mmのもの。以下、「現行品」という。]は、国内での生産が終了しており、今後の生産見込みもないとのことである。このため、当該代替品(以下、「代替品」という。)を選定及び検証し、規格に追加する必要が生じた。

このような背景から、2017年度から3か年の計画で、本規格を引用する規格等の適正な運用を確保するために、行政・学識者・試験機関・関係建材メーカーから構成される本委員会・分科会を組織し、代替品について検討を行い、検討結果を踏まえてJIS A 1460の改正原案を作成した。

3.2 成果

3年目となる2019年度は前年度までに選定された代替候補品と現行品との関係性の検討を重ね、代替品を特定し、JIS A 1460の改正原案を作成した。

(1) 代替候補品と現行品との関係性の検討

前年度までの検討により代替候補品としてのガラスデシケーター [ISO 13130 (実験用ガラス器具—デシケーター)に準拠した、呼び径250mmの玉蓋付タイプのデシケーター

ター]を選定した。測定対象となる建築用ボード類の多くは内部拡散支配型放散であるため、この場合においての、現行品と代替候補品のデシケーターの同等性についても前年度までに確認した。しかし、測定対象となる建築用ボード類は、蒸散支配型放散である可能性は少ないと思われるものの皆無ではないことから、2019年度は、建材の放散性状によらず、代替可能であるかどうかを確認した。

蒸散支配型建材の場合は等価拡散距離（結晶皿の水面から試験片下端までの距離とほぼ比例関係）が結果に影響を与えることが分かっている。そのため、2019年度は、別途実施された数値解析結果を踏まえ、等価拡散距離を現行品と統一した場合での試験を実施した。数値計算、試験結果から代替が可能であることを確認した。

(2) JIS A 1460 改正原案の作成

これまでに得られた結果等を踏まえ、使用するガラスデシケーターについて、代替品を追加した改正JIS原案を作成した。用語及び定義にホルムアルデヒド放散量とホルム



写真1 現行品と代替品のガラスデシケーター

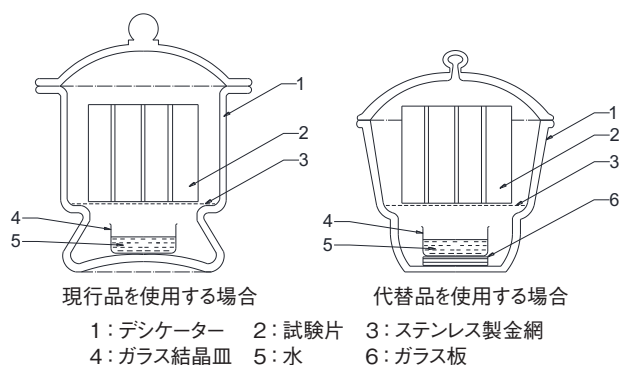


図1 デシケーター法の装置

アルデヒド濃度との関係を明確にするために用語の定義を追加した。また、国家計量標準にトレーサブルに値付けされたホルムアルデヒド標準液の標準原液としての使用について別途提案があったためこれを取り入れた。

3.3 今後の計画・取り組み

JIS原案については、日本産業標準調査会での審議において適切な説明をするなどの対応を行う予定である。

4. 潜熱蓄熱材を使用した建築材料の蓄熱特性試験方法に関するJIS開発

4.1 事業概要

2017年度に、蓄熱建材コンソーシアムからの委託で建材試験センター規格JSTM O 6101（潜熱蓄熱建材の蓄熱特性試験方法（熱流計法））（以下、JSTM規格という。）を開発した²⁾。これをもとに、潜熱蓄熱材を使用した建築材料（図2参照）の蓄熱特性試験方法のJIS開発を目的とし、3か年計画で進められている事業の2年度目として行った事業である。

4.2 成果

前年度に実施した、測定方法の妥当性の検証、ヒアリング・文献調査等の結果を踏まえ、測定法やデータ処理法について、JIS素案へ反映させるための検討を行った。潜熱蓄熱材を実際に利用する際に特に重要な指標である有効蓄熱量については、実験・検討により、測定方法骨子を作成した。

4.3 今後の計画・取り組み

2019年度のJIS素案及び試験方法検討等の実施における検証結果を踏まえ、2020年度にJIS原案を作成することを予定している。

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

5.1 事業概要

近年、地球温暖化防止、循環型社会の形成、地域経済の活性化への貢献等を背景に、我が国では中・大規模建築物の木造化が進められている。木質構造の構造特性には接合部の性能が大きく影響を及ぼし、安全な建築物を設計するために重要なのは、接合部の設計である。木質構造で用いられる接合部には、ボルト、ドリフトピン、釘、ねじ（以下、木質構造用ねじという。）等が挙げられ、簡便で効果の高い接合具として、木質構造用ねじが使用される事例が

増えている。木質構造用ねじは、これまで欧州を中心に規格開発が進められてきており、曲げ、引張、ねじり等の構造性能を定める試験方法はあるものの必要な強度に関する規定はなく、また、地震等による繰り返し荷重に対する要求性能の規定もない。そこで、木質構造用ねじについて、我が国の実情を踏まえたJISを開発することを目的とし、経済産業省から（一財）日本規格協会を通じての委託事業の3か年計画の2年目として本事業を行った。

5.2 成果

(1) 市場調査

現在市場に流通している木質構造用ねじについて、形状、寸法、材質等の仕様の調査を行った。調査の結果、流通している木質構造用ねじの寸法範囲は、呼び径は5mm～10mm、全長は70mm～380mm、ねじ部の長さは30mm～100mmであった。形状については、先端から頭まで完全に溝が切ってある全ねじと、先端から中間あたりまでねじが切ってある半ねじに大別された。さらに、木材の主材と側材の引寄せ又はねじ部で作られた下孔の拡張など施工性向上等を目的として設けられた、溝状の加工部位であるローレット部が、頭下もしくはねじ部上方の円筒部に存在するものがあつた。開発中の試験方法において、木質構造用ねじの形状及び寸法が試験体の固定方法、試験対象位置等に影響を及ぼすことが明らかとなった。よって、次年度は、市場調査の結果を踏まえた木質構造用ねじの形状及び寸法において、試験の実施を可能とするとともに、試験実施可能な試験体から得られる試験結果が、建築設計（主に構造設計）に活用できる評価値であることを確認する必要がある。

(2) 予備試験の実施

木質構造用ねじの各種要求性能に対する試験方法を定めるにあたって、EN規格やISO規格を参考としつつ、我が国における合理的な試験方法の作成と、試験ジグや装置の試作、及びその妥当性の検証試験を行った。2019年度は、作成した試験方法に基づいて、単調曲げ、繰り返し曲げ、引張強さ及びねじり強さ試験について検証試験を行った。

(3) JIS素案の検討

2019年度の事業を開始するにあたり、本事業では、試験方法の規格化を先行させ、その後、木質構造用ねじの性能の規定値を定めることを計画していたが、開発された試験方法JISに基づいて木質構造用ねじの強度性能値が製品出荷時に示されるのであれば、構造設計・管理者側としては実務上の運用は十分可能であるとの判断から、委員会での審議を踏まえ、本事業では、試験方法の作成に絞ることとした。

5.3 今後の計画・取り組み

3年目（2020年度）は、前年度に作成したJIS素案に基づいて、更に必要な検証試験を実施した上で、ばらつきを考慮した試験体数と結果表記等についての妥当性を検討し、JIS原案を作成する。

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

6.1 事業概要

「石綿（アスベスト）含有建材データベース（Webサイトアドレス <https://www.asbestos-database.jp>）（以下、「データベース」という。）」は、建設事業者、解体事業者、住

[製品例]



図2 潜熱蓄熱材を用いた建築材料（製品）の例³⁾

宅・建築物所有者等が、改修及び解体対象の建築物に使用されている建材の石綿（アスベスト）含有状況を把握する際に、情報を簡易に収集できるようにすることを目的に構築され、国土交通省及び経済産業省より、2006年12月より公表されている。2138用語を登録しているデータベースの維持管理及び使用実態に関する調査を、国土交通省の補助事業として（一社）住宅リフォーム推進協議会が受託している。これらについては、当センターが全面的に協力している。実施にあたり、行政・学識者・関係建材メーカー・調査診断関係機関から構成される運営委員会を組織して行った。

6.2 成果

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

(1) データベースの維持管理

建材メーカーからのデータベース登録情報の変更依頼に対して、運営委員会で定めた更新要領に基づき対応し、データベースを更新した。

従来、データベースの検索にあたり、データベースに登録した用語と一致していないと検索結果として表示されなかった。そこで、文字の半角全角の区別や、平仮名と片仮名の区別なく検索可能となるよう、あいまい検索の実装への取り組みを開始した。

(2) データベースの使用実態

データベース利用者に対する使用実態を把握するため、2019年度は、主体利用者である“特定建築物石綿含有建材調査者”、“建築物石綿含有建材調査者”、“アスベスト診断士”を対象に、使用状況、検索結果の利用方法、利便性等についてアンケートを実施し、貴重な意見等を収集した。

6.3 今後の計画・取り組み

2020年1月6日に、厚生労働省より「建築物の解体・改修等における石綿ばく露防止対策等の見直しの方向性」について、2020年1月24日には、環境省より「今後の石綿防止の在り方について（答申）」について公表された。このような情勢にも注視を続けていきたい。

7. 建築材料等に関するサンプル調査に係る生産現場確認調査

7.1 事業概要

サンプル調査は、国土交通大臣により認定された仕様に対してこれとは異なる仕様の建築材料等の製造・販売の発

生防止を目的に、2016年度から実施されている。この調査は、国土交通省の補助事業として（一社）建築性能基準推進協会が受託して実施し、当センター等の指定性能評価機関も協力している。

7.2 成果

調査研究課では当該調査のうち、建築基準法第37条の指定建築材料のコンクリート及びALCパネル（軽量気泡コンクリートパネル）を対象として、既認定工場から一定数のサンプルを選定し、調査を実施した。

2019年度は、コンクリート4工場、ALC1工場について、認定仕様による試験体の、生産現場への立ち入りによる性能、検査・品質管理体制等の確認調査を行った。

7.3 今後の計画・取り組み

建築材料の品質確保に関する取り組みを続けていきたい。

参考文献

- 1) ISO/TC163/SC1 (Thermal performance and energy use in the built environment / Test and measurement methods) ソウル会議報告, 建材試験情報2020年1・2月号, 村上哲也
- 2) JSTM O 6101 : 2018 (潜熱蓄熱建材の蓄熱特性試験方法(熱流計法))の制定について, 建材試験情報2018年7・8月号, 深尾宙彦
- 3) 一般社団法人「日本潜熱蓄熱建材協会」設立のご案内, 2018.12.10, (一社) 日本潜熱蓄熱建材協会

author

宮沢郁子 経営企画部 調査研究課 課長

守屋嘉晃 経営企画部 調査研究課 主幹

木村 麗 経営企画部 調査研究課 主査

村上哲也 ISO審査本部 マネジメントシステム認証課 係長

原田七瀬 経営企画部 調査研究課 主任

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

2020年5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 (断熱型熱量計法)	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 6403:2020	金属板葺屋根の水漏れ試験方法 (送風散水試験法)	1,300
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	換気ガラの通気性試験方法	1,100
JSTM L 6401:2002	換気ガラの防水性試験方法	1,000
熱・光関係機能材料		
JSTM O 6101:2020	潜熱蓄熱材を用いた建築材料の蓄熱特性試験方法	3,100
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 6401:2020	キャビネット及び宅配ボックスの水漏れ試験方法 (送風散水試験法)	1,100
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、アーカイブもごさい。詳しくは、右記のURLをご参照ください。

【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/publication/tabid/721/Default.aspx>

「わが国における住宅用 アルミサッシの変遷」(その2)

東京理科大学 名誉教授 真鍋恒博

前回に引続き、バブル経済期から西暦2000年頃までの我が国のアルミサッシの変遷の記録について述べる。

9) バブル期の製品の多様化・高級化

一般に「バブル経済期」と言われている1986 (S61)年から1991 (H03)年頃は、円高・金余りや貿易摩擦の深刻化とともに、内需拡大の時期でもあった。その結果、都市部の地価暴騰等で住宅や窓に対する人々の考え方にも大きな変化があった。1987 (S62)年に日本サッシ協会のプロジェクトチームが発表した「昭和70年代へのサッシ産業ビジョン“2兆円を目指して”」の骨子は、需要の動向については「各社の技術の総合的な結集により、統一した見解のもとに特定製品の共同開発に取り組むべき」であり、「新商品は単に需要に応えるだけでなく、新しい発想から需要そのものを創造するものでなければならない」とされている。以下に、この時期の開発傾向の例をいくつか挙げる。

・出窓製品の開発

バブル経済期には、窓にも個別化・多様化・ブランド志向・高級化等が求められた。その例として、増改築で需要が伸びた「出窓」の商品開発が挙げられる。前回(2020年1・2月号P30)にも述べたように、我が国初の出窓製品は1969 (S44)年の発売当時には住宅のデザインに合わないとして普及しなかったが、1970年代半ば頃には各社から発売された。1985 (S60)年頃には、室内空間が広く使えることや、総2階が増えて単調な外観になりがちな壁面に変化を付けるデザイン上の要求から、出窓の売上は伸びていた。

1983 (S58)年には積水ハウスの住宅に、洋風のサンルームへの要求から出入り可能なテラス出窓『テラスウインドー』が採用され、他の各社からも同様の製品が発売されている(図11-15)。

また同年に、出窓下のスペースを有効利用するために洗面台を取り付けた出窓や、エアコンと収納を内蔵した出窓が発売



図11-15 出入り可能な出窓

洋風サンルームへの要求から、出入り可能なテラス出窓が各社から発売された。



図11-16 収納庫付き出窓の例『サンウインディ』

エアコン・収納・シャッターボックスなどの多機能化製品(三協アルミニウム工業、1987年)

された。バブル期に入ると各社から同様の製品が発売され、他にも1985 (S60)年には、屋根部にガラスを採用し、正面と屋根部のガラスを突合せた出窓や、屋根部にシャッターボックスを内蔵した出窓等の、多様化・多機能化が図られた(図11-16)。

・一般サッシの各種性能・意匠性の向上

出窓に限らず一般のサッシでも、同様に各種性能や意匠性のため多様化・高級化した製品が開発されている。1985 (S60)年頃にはトーヨーサッシ(後のLIXILなど)から、断熱・遮熱・遮音性能を高めるために熱線遮断フィルムを挟んだ複層ガラスを使用したアルミ木複合サッシ『リッチモンド』が発売された(図11-17)。

1986 (S61)年には、断熱性能向上のため金属コーティングした複層ガラス「Low-Eガラス」を使用したPVC(ポリ塩化ビニル樹脂)製サッシも発売された。さらに1988 (S63)年には、集合住宅等でもピアノ室やオーディオルームを設けるために、二重サッシの空気層の縦枠に吸音材を挿入し、中空GRC製外枠とアルミ枠を組み合わせることで、遮音性40等級を初めて実現した『デュアルウインド40』も発売された。この他にもアルミ材に木調のラッピング加工を施した製品なども登場している。

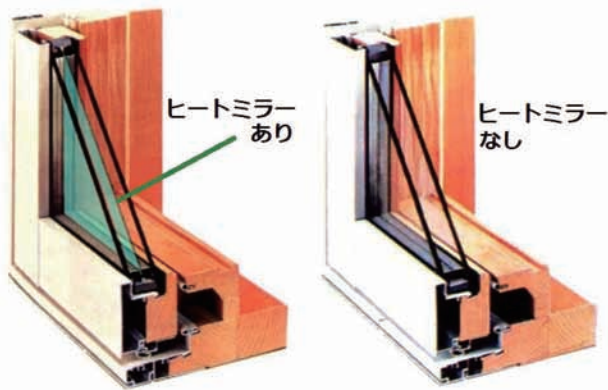


図11-17 アルミ木複合サッシ『リッチモンド』
熱線遮断フィルム入り複層ガラスを使用した。

・開閉機構の多様化

開閉機構にも多様化・多機能化製品が開発されている。前述のように1980 (S55) 年前後から住宅用サッシの開閉方式が多様化し、1985 (S60) 年には立山アルミニウム工業 (現：三協立山) から、シリーズ製品として用意された様々な開閉方式の窓を組み合わせることで、いろいろな連窓にできる『コンビネーションサッシ』が発売された。翌年には専用の出窓との組み合わせも可能になった (図11-18)。

また1988 (S63) 年には、温度センサー・雨センサーを内蔵した電動開閉式のガラスルーバーサッシも開発された。さらに1989 (S64/H01) 年には三和シャッター工業から、西ドイツから技術導入したハンガーローラーを用いた『横



図11-18 様々な開閉方式の窓の組合せが可能なサッシ
立山アルミニウム工業『コンビネーションサッシ』、1985年

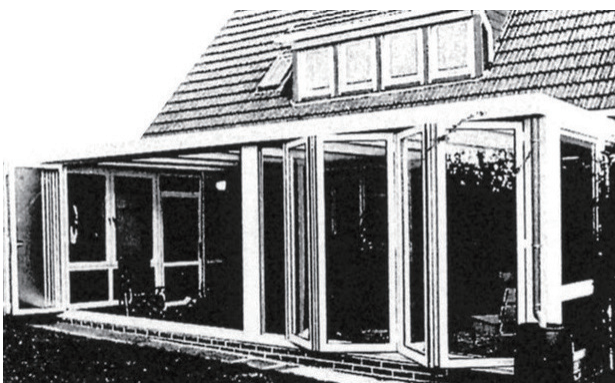


図11-19 折りたたみ式サッシ『横引き折り畳み戸』
大開口部でフルオープンが可能。(三和シャッター工業、1989年)

引き折り畳み戸』が発売された。この製品は店舗や住宅等の大開口部でフルオープンが可能であった (図11-19)。この他にもバブル期には、ビル用サッシでも様々な種類の開閉方式の製品が開発されている。

10) 防火戸に関する法規の改正

・防火性能の向上

1990 (H02) 年5月に建設省 (当時) から甲種防火戸と乙種防火戸の新しい試験方法が告示された。従来は甲種防火戸の試験方法は明示されず、不燃材で作られた特定の戸のみが認められていた。しかし日米林産物協議等の要請から、性能を確認する試験方法が定められた。この試験は「耐火加熱温度曲線を用いて、甲種防火戸では60分、乙種防火戸では20分の加熱で合否を判定」するものであった。乙種防火戸の基準も、従来の防火加熱曲線による30分加熱から、耐火加熱曲線による20分加熱に改められ、加熱面側の発炎も認められた。こうした背景から、非金属製サッシにも防火戸に認定される製品が登場するようになった。

木製サッシでは、防火戸に関する法改正のために共和木工が国からの依頼を受け、木製サッシの防火性の確認試験を行った。その結果「網入ガラスまたは耐熱ガラスの使用」、「複層ガラスの場合、ガラス間の接着剤が燃えないように、ガラスのみ込みを深く」、「木の炭化は1分で約1mm進むため、見込み寸法は20mm以上」等の条件を満たせば乙種防火戸の認定を受けられるようになった。そして1993 (H05) 年には、キマド製の複層ガラスを使用した木製サッシが乙種防火戸に認定され (図11-20)、1994 (H06) 年には熱発泡材を使用した引違いの木製サッシも認定されている。



図11-20 防火戸認定の木製サッシ
複層ガラスと木製サッシを使用した乙種防火戸

樹脂製サッシでは、1993 (H05) 年に発泡モルタルをPVC型材に注入した『シャノンウインド ファイヤーボリス』が樹脂製サッシ初の乙種防火戸に認定された。当初は嵌殺しだけであったが、翌年には片開きも認定され、後にスチール補強により甲種防火戸に認定された。

当時の防火戸認定に関する変遷としては、アルミサッシが乙種防火戸の通則認定を取得できるようになったことも挙げられる。1985 (S60) 年に「開口部防火研究委員会」に

において、建設省住宅局建築物防災対策室は、アルミサッシ・ドアの乙種防火戸個別認定の実績がかなりの件数に達したので、通則的認定化を図るべき時期と判断し、外部委員会が乙種防火戸認定の通則認定化へ向けた検証実験を開始した。同委員会と共同で担当してきた日本サッシ協会と日本カーテンウォール工業会が、同委員会に関連する技術委員会を組織し、前述の防火戸認定基準の改正による検証事項の増加を経て、1991（H03）年に引違いを主とした乙種防火戸の標準仕様が確定された。当初の適用建築物には「地上4階建て以上の耐火建築物」という制約があったが、後に準耐火建築物にまで拡大されている。

11) 「新・サッシ産業ビジョン」の策定

長期の好況が続いたバブル経済も1991（H03）年には崩壊期に入ったが、この頃、1980（S55）年に制定された「省エネルギー基準」が1992（H04）年に改正された（通称：新省エネルギー基準）。改正内容には「断熱性能向上」と「気密性能の評価指標としての導入」等がある。当時は生活水準の高度化によって家庭で使うエネルギーが増加し、国際的にも地球温暖化防止や環境保護のための省エネルギー・省資源対策が重要視された。

このように省エネルギー・省資源に対する意識が高まる状況下で、サッシ業界の発展のためには、省エネルギー対策製品等の新商品の開発や、流通を含めた普及体制の確立が必要とされた。そのため日本サッシ協会は1993（H05）年に「省エネルギー・省資源対策」、「需要の創造（高付加価値製品の開発など）」、「国際交流」等の目標課題を定めた「新・サッシ産業ビジョン」を策定した。

・高断熱製品の開発

こうした背景から、各社で様々な高性能製品が開発された。例えば断熱性能の高い製品が引き続き発売されている。断熱材を介したアルミ型材による断熱サッシは、ビル用では1960年代から発売されており、住宅用では1970年代から二重サッシや三重サッシと同様の型材を使用した高断熱の製品は発売されていたが、単層サッシとしてはまだ発売されていなかった。

1995（H07）年にトステムから、我が国の住宅用サッシとして初めて、内レールと外レールを分離したアルミ型材を樹脂材で接合した枠と、同様の構造の框を使用した、断熱サッシ『サーマル』が発売された。同製品は「新省エネルギー基準」のⅡ地域（青森・秋田・岩手）に対応した製品であった（図11-21）。

その後は各社から、断熱材で分離した単層アルミ断熱サッシが発売され、1997（H09）年には立山アルミニウム工業から、アルミ型材を室外側に、樹脂材を室内側に配置して断熱材で接合した『アベックス』が発売された（図11-22）。この製品は「新省エネルギー基準」のⅢ地域（Ⅱ地域以外の東北地方、北陸地方等）以南の断熱性に対応するために開発されたものであった。また、アルミと木材の熱膨

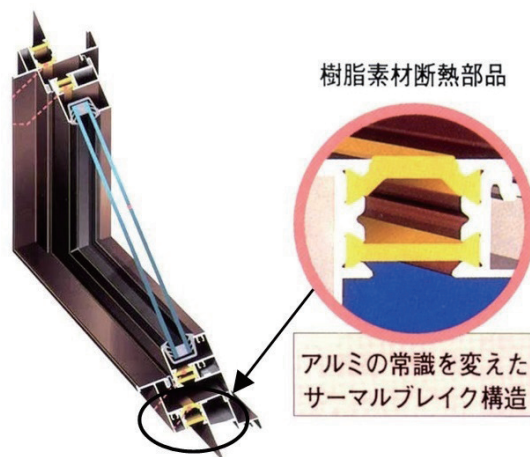


図11-21 住宅用アルミ断熱サッシ『サーマル』

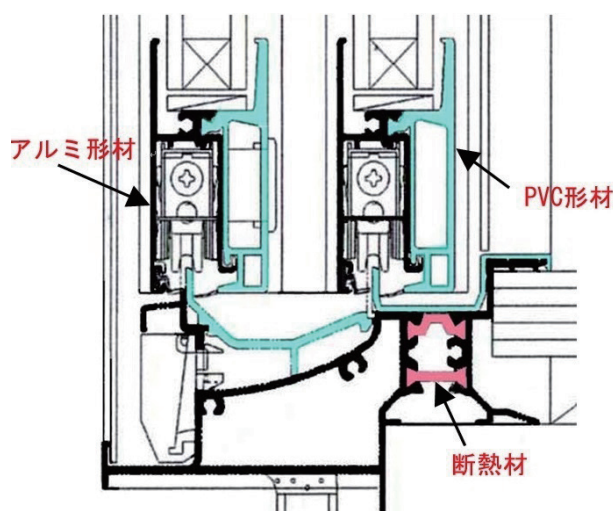


図11-22 アルミ樹脂複合サッシ『アベックス』

アルミ型材を室外側に、樹脂材を室内側に、断熱材で接合したもの。立山アルミニウム工業、1997年

張率の差を考慮したアルミと木の複合サッシも開発されている。

・バリアフリー製品の開発

この頃にはバリアフリーの意識も高まっており、1994（H06）年に「高齢者、身体障害者等が円滑に利用できる特定建築物の建築の促進に関する法律」（通称：ハートビル法）が制定され、建物の開口部には「1以上の出入口、幅員内法80cm以上」、「段差を設けない」等の基準が定められた。

ビル用サッシでは同法に適合するために完全なフラットタイプの製品や、車椅子の衝突防止のために下柵をアルミパネル化したり、脱輪防止の立ち上がりを設けた製品等も開発された。

バリアフリー住宅の融資制度が1996（H08）年に改正され、住宅用サッシでもバリアフリー製品が開発されるようになった。同年にYKKアーキテクチュラルプロダクツ（YKK AP）から、有効開口850mm以上、段差3mm以下で、開閉容易な金物を使ったアルミサッシ『ZUTTOシ

リーズ』の引違い窓が発売された。翌年には同製品のアルミ断熱サッシタイプが発売されている。

・その他の高付加価値製品の開発

省エネルギー以外にも付加価値の高い製品が開発されている。1992 (H04) 年には、東工シャッターから左右どちら側にも折り畳めるフルオープン可能な『ウインドイスターアプリール』が発売された(図11-23)。これは店舗等で使われていた製品を住宅用にしたもので、1995 (H07) 年にはハウスメーカーの住宅にも採用されている。

前述のようにシャッター一体出窓は1980年代に発売されていたが、1993 (H05) 年に三和シャッター工業から、窓の下にシャッターを収納しワイヤーで吊り上げて閉鎖する方式の、リフトアップシャッター一体出窓『サンアップ』が発売された。収納部を下にすることで、スリムなデザインとなった(図11-24)。1994 (H06) 年には一般サッシとシャッターを一体化した製品も登場し、1990年代後半にはロール網戸内蔵サッシやブリーツ網戸を内蔵した製品も発売されている。



図 11-23

『ウインドイスターアプリール』
左右どちら側にも折り畳め、フルオープンも可能である。(東工シャッター)



図 11-24

『サンアップ』
下部へ巻き込み式のシャッター内蔵出窓(三和シャッター)

12) 集合住宅用サッシの多様化

1990年代後半頃からは、マンションデベロッパーから集合住宅向けのビル用サッシが求められるようになってきた。従来、集合住宅にはビル用サッシが採用されることが殆どであり、ビル用サッシは商業ビルなど一定の時間しか人がいない建物を対象とする性能重視の製品が主であったが、集合住宅用のサッシにも意匠・開閉力・安全性等が配慮されるようになった。

このような背景から、各社から多様な集合住宅用サッシが開発された。1997 (H09) 年には三協アルミニウム工業(現：三協立山)から4通りの納まりに対応したフラット枠を採用したシステムサッシ『サンミッテⅡ70』(図11-25)が発売され、翌年には面格子を一体化して外からは外せない製品も同社から発売された。

1999 (H11) 年頃から、眺望の良い場所で無目のない高い開口部を求める「ハイサッシ化」傾向が起こった。そのため、開閉に必要な力を軽減するためにテコの原理を利用

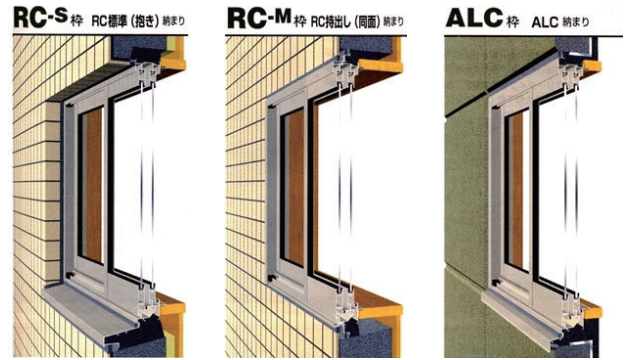


図 11-25 『サンミッテⅡ70』三協アルミニウム工業

4通りの納まりに対応したフラット枠を採用したシステムサッシ(1997年)

したハンドルや、滑りやすい気密材等が使用された。この他にも雑誌等で「集合住宅用サッシ」・「マンション向けサッシ」等と称された製品が発売されている。

13) その後の動向

1990年代に行われてきた省エネルギーやバリアフリー・ユニバーサルデザイン等に配慮した製品開発は、引き続き行われた。また、防犯やリフォーム需要への対応も意識されるようになった。

・省エネルギー製品の開発

省エネルギーに関する事象としては、1999 (H11) 年に従来の「新省エネルギー基準」の改正(通称：次世代省エネルギー基準)が挙げられる。同基準は従来以上に詳細かつ高水準な内容とし、住宅全体で熱エネルギーの流出入を防ぎ、冷暖房エネルギーの負荷を抑制するために改正された基準である。改正の具体的内容としては、従来は都道府県別に区分されていたが、県内での気候の差をも考慮した市町村別の区分とすることで、必要な省エネルギー性能との差を少なくする点などが挙げられる。

このような状況で様々な断熱製品が登場し、特に樹脂製サッシに多様な材料が使用されるようになった。1999 (H11) 年にはカナダの技術者が開発したPVC製サッシ『SWAN WINDOW』が、林谷工業から発売された(図11-26)。これは紫外線による剥離・変褪色等を防ぎ、耐熱性・剛性を高めるために、二酸化チタンを増量し炭酸カルシウムを減量した形材を用いたものである。さらに、形材を複

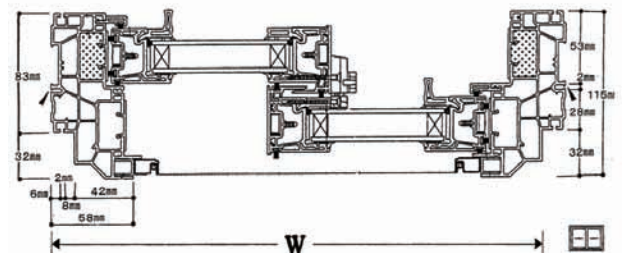


図 11-26 カナダで開発されたPVCサッシ『SWAN WINDOW』

耐候性・耐熱性・剛性などを改善した新材料を使い、複数の空洞構造を持った製品。



図11-27 FRPを使用した『FRPサッシ』
高強度で防火性等に優れる。(サッポロ産機)

数の空洞にすることで断熱性も高めたものであった。また2000 (H12) 年には、サッポロ産機から高強度で防火性等に優れるFRPを使用した『FRPサッシ』が発売された(図11-27)。同製品はマンション等における省エネルギーを考慮して1994 (H06) 年から開発されてきたもので、PVCのように鋼材で補強する必要がないため、内部結露を起こさず、見付け寸法も細くすることが可能である。他社からも環境への配慮から非塩ビ樹脂であるABS樹脂を使用したアルミ樹脂複合サッシが開発された。

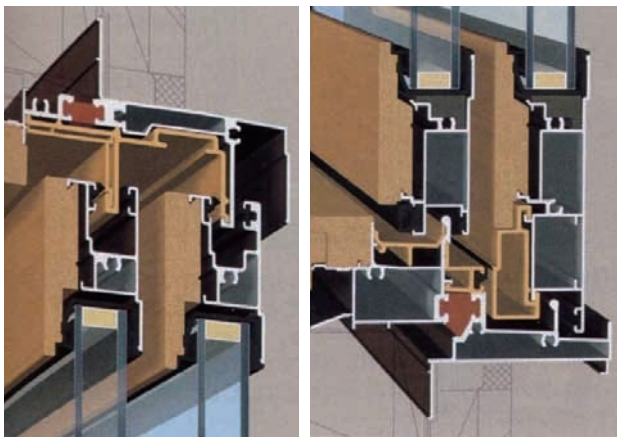


図11-28 アルミ木樹脂複合サッシ『エピソードウッド』
アルミ型材の枠は断熱樹脂で分離、框は室外側にアルミ、室内側の上部に木材、下部に樹脂を使用。

2001 (H13) 年には「次世代省エネルギー基準」のI・II地域の高断熱住宅の厚壁納まりに対応したアルミ樹脂複合サッシが発売された。さらに2002 (H14) 年には断熱樹脂で分離したアルミ型材を枠に使用し、框には室外側にアルミ、室内側上部に木、下部に樹脂を使用したアルミ木樹脂複合サッシ『エピソードウッド』(図11-28)も発売された。

この他にも、連続段窓が可能なアルミ樹脂複合サッシ・

アルミ分離枠サッシ等のように、各社からこれまでに開発されてきた断熱製品をもとにした製品開発が行われるようになった。この頃、多くのハウスメーカーの住宅では断熱サッシとしてアルミ樹脂複合サッシ等が採用されるようになり、木製サッシではLow-Eガラスが標準仕様になり始め、集合住宅向けの樹脂製サッシ等も開発されている。

・ユニバーサルデザイン製品の開発

1990年代半ば以降、バリアフリー製品の開発が引き続き行われた。そして、ビル用サッシでは2001 (H13) 年に立山アルミニウム工業から我が国で初めてフルフラットノンレールサッシ『ウォーキング』(図11-29)が発売された。同製品はユニバーサルデザインに関する国際基準である「ADAAG規格」を満たし、従来のバリアフリーサッシのようなレール先端への恐怖感や清掃の難しさを考慮した製品であった。フラット枠だが等圧理論の採用によって、高い水密性を確保している。翌年には同社から戸建住宅用サッシも発売され、後にアルミ樹脂サッシやアルミ絶縁サッシタイプの製品も発売されている。さらに大手サッシメーカーからも独自の付加価値を持ったフルフラットノンレール枠の製品が発売されるようになった。

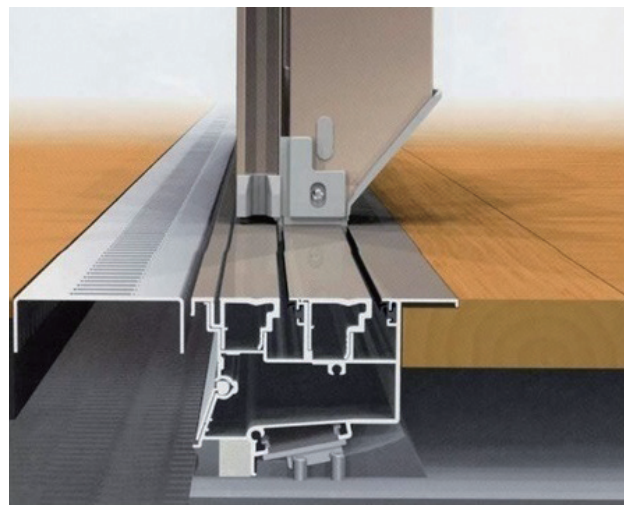


図11-29 フルフラットノンレールサッシ『ウォーキング』
(立山アルミニウム工業)

・防犯サッシの開発

防犯を考慮した製品は以前から開発されてきたが、ピッキング等の被害の増加もあって、2001 (H13) 年には各ガラスメーカーから防犯用合わせガラスが発売された。2002 (H14) 年には旭硝子から欧州防犯規格「EN356」による等級の選択が可能な複層合わせガラスを使用したアルミ樹脂複合サッシ『エクセルシオ』も発売された(図11-30)。

2003 (H15) 年には、防犯性の高い建物部品の開発と普及を目的とした「官民合同会議」が警察庁に設置され、「侵入手口に対し、5分以上の抵抗性能を有する防犯性能の高い製品」を「防犯建物部品」と規定し、基準を満たした製



図11-30 複層合わせガラスを用いた『エクセルシオ』
欧州防犯規格に準ずる防犯性を確保した製品。

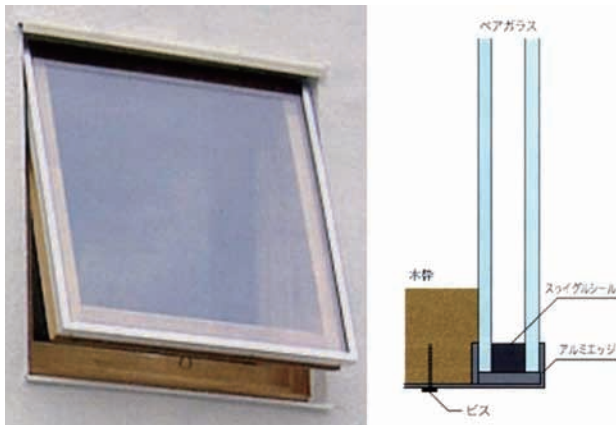


図11-31 アルミ木複合サッシ『スケルトンウインドウ』
複層ガラスとアルミ材で木材を保護。キマド、2003年

品にはカタログ等で統一マークが表示されるようになった。サッシにおける仕様には、有効なワンドア・2ロックがあること、中間膜の厚さが30mil(≒0.76mm)以上の防犯合わせガラスであること、等が定められている。

このような状況下で、2003(H15)年には「外部からの侵入防止に有効なスモールサイズ」をコンセプトに開発された住宅用サッシ『ウインスター』がYKK APから発売された。同製品には防犯用として最大で幅300mm×高さ303mmの正方形タイプと、幅300mm×2070mmの縦スリットタイプ等が用意されている。また、2004(H16)年にはトステムから「うっかり防止クレセント」を含むトリブルロックを採用したアルミサッシ『Duo PG』が発売された。この他に、防犯ガラスを使用した内窓製品等も発売されている。また、各ハウスメーカーの住宅でも防犯性能の高いサッシを使用するようになった。

・その他の性能及びデザインを考慮した製品の開発

上記の内容以外にも、様々な性能を確保した製品が開発されている。2003(H15)年にはキマドから複層ガラスと

アルミ材で木材の外部を保護したアルミ木複合サッシ『スケルトンウインドウ』が発売された(図11-31)。その翌年には同社から、光触媒反応を利用したガラスで自浄効果を有する製品も発売されている。

気密材の性能向上によって、クレセントを使った引違い窓でも気密性A4等級を確保した製品が標準的になってきた。また、鉄道や幹線道路沿い等の騒音に対して遮音性の向上が求められ、2005(H17)年には三協アルミニウム工業から初めて単板ガラスの二重サッシで遮音性50等級を確保したビル用サッシが開発されている。同製品は見込み寸法が200mmの枠に吸音材と空気層を設けることで、騒音による振動エネルギーを遮音性40等級の約1/10に低減するものである。

デザインを考慮した製品としては、前述の『ウインスター』(YKK AP)のように正方形や円など単純な形状の製品が発売されたが、表面色に特徴のある製品も開発されるようになった。1990年代半ば頃から、樹脂に木粉を混入して木材のような模様にしたアルミ樹脂複合サッシが発売されているが、2003(H15)年にはアルミ表面をケミカルブラスト処理することによってマット調の質感を実現した『CBシリーズ』が新日軽(現:LIXIL)から発売された。同製品は表面の凹凸によって暖かみのある触感や、傷が付きにくく目立ちにくい特徴を持つ。また、2004(H16)年には反射材を混入したアクリル樹脂を同時押出成形することで金属感を表現したPVC製サッシ等がシャノン(現:エクセルシャノン)から発売されている。



このように、様々な面での改良の工夫が蓄積され、今日の高性能サッシの普及につながって行く訳だが、筆者が現役時代に研究室で調査した範囲は、今回の記事も21世紀初頭までである。なお団体名等は原則として当時の名称を記することにしたが、当時の社名の変遷が不明な事例など、不完全な箇所はご容赦いただきたい。

profile



真鍋恒博

東京理科大学 名誉教授

専門分野: 建築構法計画、建築部品・構法の変遷史

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

建築基準法に基づく 防火戸の性能評価試験

1. はじめに

建築基準法では、外壁の延焼を防止すべき部分や防火区画に開口部を設ける場合、防火設備を用いることとされています。具体的には、「防火戸、ドレンチャーその他火炎を遮る設備」(令第109条)とされており、防火扉・防火シャッター・防火サッシなどにあたりますが、それらには所定の遮炎性能(表1)が求められます。連載第6回目となる今回は「防火戸」(防火設備)の遮炎性能試験について紹介します。

2. 試験方法

2.1 試験体

(1) 形状および大きさ

試験体は、実際の防火戸を周壁も含めて試験体枠に組み込んだものとし、壁炉を用いて加熱します。周壁部分は防火戸の周囲に幅100mm以上を再現し、その構造は表2に示す標準仕様とする場合がほとんどです。こうした乾式工法の壁納まりを試験体とすれば、モルタルなどで埋め固める湿式工法も評価に含めることができます。周壁と防火戸との取り合い部は、試験における遮炎性判定の対象であり、炎が通る隙間が発生しないよう配慮した設計が必要です。

試験体の大きさは、中央試験所の壁炉を用いる場合、表3に示す試験

体枠外寸法となります。

開口面積が小さい防火戸の場合は、壁炉にマスクパネルと呼ばれる炉開口寸法を減ずる蓋を取り付けることにより、試験体を小型化して製作・運搬にかかるコストや環境負荷を軽減できるようにしています。なお、サイズを選択する際は、試験体の外周部を除いた有効加熱面を確認し、前述した周壁寸法をきちんと確保する必要があります。

各種試験体の例を図1に示します。

(2) 試験体仕様

遮炎性能上もっとも不利な仕様を試験体とします。一般的には、開口寸法が大きい仕様・有機化合物(可燃物)の量が多い仕様・留付材が小

さく数の少ない仕様などが、防火上不利側と見なされます。また、新聞受け・ドアアイ・電子部品などの付属物がある場合、これらは原則として試験体に含めるものとします。

(3) 試験体数

試験体数は2体とし、想定する加熱面が片側のみの場合は同一方向で2回、両側の場合は各側1回試験を行います。

2.2 試験装置

試験に用いる壁炉を写真1および写真2に示します。壁炉については連載Vol.2(2019年9・10月号)でも紹介しましたが、中央試験所では、幅方向が大きい大型壁炉2基と幅方向が小さい中型壁炉1基を保有して

表1 建築基準法での要求耐火時間の例(遮炎性能)

種別・法令	防火設備 (法第2条9号の2口, 法第61条ほか)	特定防火設備 (令第112条第1項)
技術的基準		
遮炎性	20分間(または建物実況に応じて必要となる耐火時間)	60分間

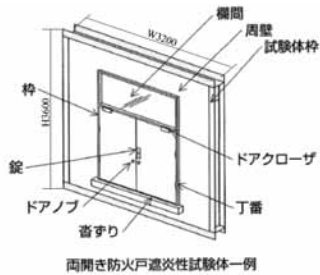
※法第61条の防火設備で旧64条にあたる場合は屋外加熱のみ。

表2 『業務方法書』の標準周壁構造

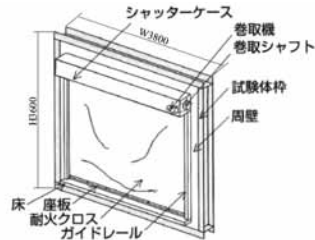
防火戸の種類	壁の構造
防火設備20分	せっこうボード(JIS A 6901、GB-R、厚さ12.5mm)2枚重ね張り
特定防火設備60分	けい酸カルシウム板(タイプ2、0.8FK、厚さ12mm)2枚重ね張り又は、けい酸カルシウム板(タイプ3、0.5TK、厚さ25mm)単板張り

表3 試験体の大きさ

壁炉の種類	大型壁炉	中型壁炉
有効加熱寸法	W3500mm×H3400mm	W3050mm×H3630mm
試験体枠外寸法(周壁含む)	W3200mm×H3600mm または W3800mm×H3600mm	W3200mm×H3600mm または W3200mm×H3830mm
マスク使用時の試験体寸法	W2100mm×H2850mm	W2100mm×H2850mm



開閉防火戸遮炎性試験体一例



耐火クロス製シャッター遮炎性試験体一例

図1 各種試験体の例

おり、各炉の寸法を表3に示します。試験体枠外寸法は、炉の有効加熱寸法に試験体外周の掛かり部分やマスクパネル部分の寸法を加算または減算した寸法となります。

2.3 試験条件

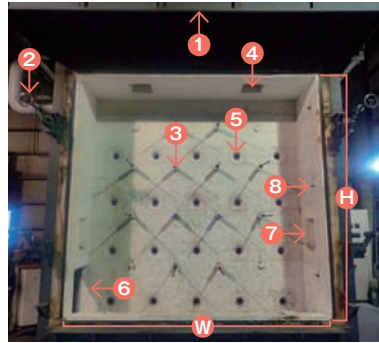
(1) 加熱温度

壁と同様に、標準加熱曲線に従い加熱します。詳しくは連載Vol.2を参照してください(2019年9・10号)。

(2) 炉内圧力

炉内圧力は大気との差圧で表され、壁と同様ですが、表4に示す通り業務方法書に規定されています。

炉内圧力が高い箇所では炉内の炎が非加熱面に噴出しやすい傾向があります。炉内圧力が低く負圧となる箇所では酸素を多く含む空気が入り込み、炉内側での燃焼が助長される傾向があります。また、シャッター



① 排煙フード ② 試験体固定ハンドル ③ 熱電対
⑦ 炉内観察用窓 ⑧ 炉圧管 ⑨ 有効加熱高さ
④ 排気口 ⑤ パーナー ⑥ 人通路(ハッチ)
⑩ 有効加熱幅

写真1 壁炉(大型壁炉フルサイズ)

などは、炉内圧力で押し引きされることでガイドレール内を動くので、その影響から隙間が生じてしまう可能性があります。それが目に見えない隙間であったとしても、そこから非加熱面に引火して発炎する危険が高まります。

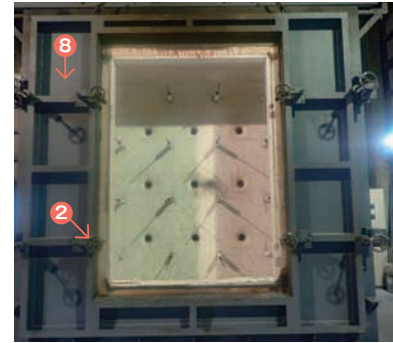
防火戸は元来、採光・通風・人通といった“通す機能”を有している関係上、加熱温度および炉内圧力の調整には繊細さが求められます。ただ単に規定の試験条件に適合するのみでなく、状況の変化に応じた注意深い調整を心がけています。

(3) 試験時間

遮炎性能試験は、試験体に対して表1に示す時間の加熱を実施します。なお、最新の法改正では、実施例はまだありませんが、20分/60分以外の要求性能も規定に加わっています。

(4) 輻射熱

試験中、参考として輻射熱流束の測定を行います。現在の業務方法書では防火戸に遮熱性や輻射熱制限の



④ 排気口 ⑤ パーナー ⑥ 人通路(ハッチ)
⑩ 有効加熱幅

写真2 マスクパネルを取り付けた壁炉(大型壁炉)

要求はありませんが、火災安全上の意義からデータ取りを続けています。

3. 性能判定

遮炎性は目視観察により判定され、その判定基準は業務方法書で表5のように規定されています。

項目をすべて満足するときにその時間までの遮炎性能を有すると判定されます。

防火戸は、壁と比較して、構造が複雑であり、弱点部分も多くなるため、これらの現象が起こりやすい傾向があります。そのため、目視観察では、起きた現象を速やかに把握・判定し確実に記録しなくてはならず、十分に経験を積んだ職員が担当します。

4. おわりに

今回紹介した試験の詳細については防耐火性能試験・評価業務方法書を参照いただくか、中央試験所 防耐火グループまでお問い合わせ下さい。

表4 炉圧の試験条件

イ. 加熱炉内の高さ方向の圧力勾配は、1000mmの高さ当り平均8Paとする。
ロ. 試験面の圧力の誤差は、試験開始から5分までに±5Paとなり、試験開始から10分までに±3Paとなるように調整する。
ハ. 試験面の圧力は、試験体下端から500mmの高さで0となるような勾配を有するものとする。ただし、試験体の上端で20Paを超えないように中立軸高さを調整する。防火ダンパー等のように試験面の面積が小さい場合においては、試験面前面に20Paを超えない正圧がかかるように調整する。

表5 遮炎性判定基準

イ. 非加熱側へ10秒を超えて継続する火炎の噴出がないこと。
ロ. 非加熱側で10秒を超えて継続する発炎がないこと。
ハ. 火炎が通る亀裂等の損傷が生じないこと。ただし、防火戸の蓄すりおよびシャッターの床に接する部分の隙間(10mm以下)は除外する。

author



成毛 勝

中央試験所
防耐火グループ 主査

〈従事する業務〉
建築部材の防火性能に
係わる試験

2020年度事業計画

計画の概要

政府の公表する2月の月例経済報告では、景気の総括判断は「製造業を中心に弱さが一段と増しているものの、緩やかに回復している」とされた。この基調判断については、昨年12月に引き下げられており、2020年度の我が国の経済動向を考えると、通商問題を巡る動向、中国経済の先行き、英国のEU離脱、中東地域を巡る情勢等の海外経済の動向や金融資本市場の変動の影響、消費税率引上げ後の消費者マインドの動向に加え、新型コロナウイルス感染症の広がりが内外の社会や経済にどこまで影響を与えるかなどさまざまなリスクが見込まれ、先行きへの不透明感は強まっている。

また、建設業界については、建設経済研究所等による「建設経済モデルによる建設投資の見通し」(2020年1月)によると、2019年度名目建設投資は前年度比2.1%増、2020年度名目建設投資は前年度比1.8%増とされており、2020年度の政府建設投資は3.5%増、民間住宅投資は1.2%減、民間非住宅建設投資は3.0%増との予測となっている。

このような状況の中で、建材試験センターでは、2017年度に「発展計画2018」を策定し、2018年度から5年間(財務状況見込及び施設整備の全体計画設定に際しては、10年間)の事業推進の方向性を明確にしたところである。この「発展計画2018」においては、「持続可能な発展に向けた基盤と体制の整備」を目標に、以下の事項に重点的に取り組むこととしている。

- ・施設整備や人材育成の推進による中核能力の向上
- ・効率的な組織体制や持続可能な業務体制構築など筋肉質な体制作りによるコスト競争力の向上
- ・常に顧客目線での対応を基本とすることによる顧客満足度の向上

2020年度においては、一層の業務の効率化を目指して、組織体制を一部変更することとしている。具体的には、従来6事業所(3試験所3事業本部)が独立した形で構成されていたものを、

- ・中央試験所、西日本試験所(本所)と性能評価本部からなる「総合試験ユニット」
 - ・工事材料試験所(福岡試験室を含む)と検定業務室からなる「工事材料試験ユニット」
 - ・ISO審査本部と製品認証本部からなる「認証ユニット」
- による3ユニット6事業所体制に改めることとする。

中央試験所と西日本試験所(本所)は、いずれも品質性能試験を行っており業務内容がほぼ同じであることから、「総合試験ユニット」として一つの傘の下に位置づけ、同一の試験管理システムの下で一体的に運用することができるようにする。また、性能評価本部については、性能評価業務は防耐火試験等の試験業務と一体不可分であることから、性能評価の申し込みを受けてから、試験体製作、試験実施、評価の流れが円滑かつ迅速に行われやすいよう、「総合試験ユニット」に位置づける。これに併せて、性能評価本部は、そのオフィスを、草加の試験所内に移転する。

一方、西日本試験所福岡試験室は、業務内容が工事材料試験所と同じであることから工事材料試験所の下に置くこととし、福岡試験室を含む工事材料試験所と検定業務室を合わせて、「工事材料試験ユニット」とする。福岡試験室については、2020年4月の新試験室への移転に併せて、工事材料試験所各試験室と同様の工材業務システムを導入する。

さらに、ISO審査本部と製品認証本部は、その業務形態が類似しており、業務効率化の観点から、「認証ユニット」としてとりまとめる。

また、これらの組織体制変更と併せて、既存の業務実施方法の見直しやシステムの再整備、役割分担の見直しや相互補完の円滑化などを進めることにより、相乗的な効果発揮を目指す。

施設整備については、2019年度に設計や準備工事(既存試験棟の解体工事他)を進めてきた中央試験所新防耐火試験棟の整備について、2020年度に建屋の建築を行う。なお、その後2年間で試験炉整備を予定している。

これらの組織体制変更による業務効率化や施設整備による試験実施能力向上により、顧客からの試験等の依頼に対して、より迅速かつ的確な対応が可能となることを最終的な目的とする。

建材試験センターは、今後とも引き続き「第三者証明事業を通し住生活・社会基盤整備に貢献する」ことを使命として、試験事業、マネジメントシステム認証事業、性能評価事業、製品認証事業等を的確かつ公正に実施していく。

各事業における2020年度の取組みを以下に示す。

なお、上記のような組織変更を踏まえ、各事業の取りまとめに当たっては、ユニットを念頭に置いた区分に変更している。

1. 総合試験事業

(1) 品質性能試験事業(中央試験所及び西日本試験所)

総合試験ユニットの中央試験所及び西日本試験所(以下「両試験所」という。)において、建設分野における材料・部材等の品質・性能を証明するための試験事業を、材料・構造・防耐火・環境の各分野において総合的に実施する。

2020年度においては、両試験所で、試験報告書及び請求書の電子化及び自動発行を前提とした試験管理システムの改修を行う。また、当該システムを全職員が利用可能な状況とし、工程管理や入金管理を効率化するとともに、苦情及び不適合業務の撲滅に努める。

また、試験項目毎の試験期間、報告書作成期間の標準化や、頻度の高い試験についての報告書の標準化を一層推進し、報告書作成の迅速化に努める。

一方、顧客からの問合せ・事前相談の中には、通常以上に時間を割かれるものもみられる。これは事前相談等についての料金を設定していないことが原因であると考えられることから、一定時間以上の事前相談等については試験料金とは別に料金を設定し、「技術相談・技術指導」の依頼として料金を請求することを検討する。なお、試験準備等の実際の作業を行った後の試験中止の場合には、人件費等について実費精算によるキャンセル料請求も考える。

① 材料試験分野

2019年度不調であった耐久性関連の試験の復調や化学混和剤等の現地立ち合いを見込むものの、中央試験所材料部門の年間収益は低下が見込まれる。このような状況の中で、中央試験所においては、業務効率化の観点から、業務繁忙度のフラット化に向けた無機、有機班の融合や相互補完制度の活用を進める。

② 構造試験分野

中央試験所においては、新規導入した大型試験装置の稼働率が年々増加し、2019年度に導入した自動加力装置等による業務の効率化も進んでいる。このような状況の中で、2020年度においては、土木研究所の振動台の保守点検等との関係で大型振動試験は実施できないものの、一定の増収増益を見込むことができるようになっている。

西日本試験所においては、あと施工アンカー関係の試験を重点項目とし、顧客に対して告示に関連する事前試験を働きかける。

③ 防耐火試験分野

性能評価本部と同一ユニットとなること、性能評価本部と中央試験所防耐火部門とは同一フロアでの業務となることのメリットを最大限活用し、性能評価申込から試験実施、評価書発行といった一連の流れの効率的実施を図る。また、これと併せて、中央試験所において「柱・梁・水平炉」の予約管理システムを構築し稼働率アップを図る。西日本試験所においてもキャンセル対応を含めスケジュール管理を強化する。

④ 環境試験分野

台風等による風雨災害対策や建築物の省エネに関連した性能試験の需要が増加しており、これらの試験依頼に的確に対応する。また、新防耐火試験棟整備に向けて旧音響試験棟が解体除却されたことへの対応として、新音響試験棟の効率的運用による稼働率向上を図る。

また、西日本地域における止水性試験及び住宅気密性試験の依頼が増加した場合には、西日本試験所で受託が可能となるよう、西日本試験所への技術移転を進める。

(2) 性能評価事業(性能評価本部)

建築基準法及び住宅の品質確保の促進等に関する法律などに基づく指定機関並びに登録機関として、引き続き評価・認定等を実施する。また、試験体製作及び管理についても効率的で確実な業務を行う。

2020年度からのユニット化及び草加への移転に併せて、防耐火分野等の試験部門との連携を一層強化し、性能評価申込から試験実施、評価書発行といった一連の流れの効率的実施を図る。処理期間は平均で現在の6月から4月とすることを旨とする。

また、両試験所の試験管理システムとの連携も可能とする新たな業務管理システムについて検討し、2020年秋発注、2021年秋稼働を目指す。

2. 工事材料試験事業(工事材料試験所)

工事材料試験所において、コンクリート・鋼材等の建築用材料試験、アスファルト・路盤材等の土木用材料試験について、迅速かつ公正な試験事業を実施する。

2020年度においては、福岡試験室の編入、船橋試験室と住宅基礎課の統合、仙台支所の廃止といった組織変更を行う。これらの組織変更と併せて、業務の実情に合わせた要員の削減を行う一方で、企画管理課技術スタッフの効果的な活用や相互補完制度の活用により、繁忙に合わせた機動的な要員配置を行う。

工材業務システムについては、新たに編入された福岡試験室を含め全試験室で同一のシステムを利用するが、2020年度には、今後のシステム全面更新に向けた準備を進める。

3. 認証事業

認証ユニットにおいては、ISO審査本部と製品認証本部のユニット化に併せて、審査員等に関する管理業務を一元化し、共通する事業活動の効果的な運営を行う。

2020年度は、審査員の審査報酬や旅費等の設定や経理処理を効率化、一元化するとともに、事業管理システムの全面的更新に向けた検討を進める。

(1) ISO審査事業(ISO審査本部)

JIS Q 17021に基づく信頼性の高いマネジメントシステム認証機関として、品質(ISO9001)、環境(ISO14001)及び労働安全衛生(ISO45001/OHSAS18001)の審査を業務の3本柱とし認証事業を展開する。また、GHG検証業務を行う。

2020年度においては、引き続きISO審査料金やGHG検証料金の適正化を図るとともに、個別に管理されている顧客情報の一元化、工程計画策定プロセス見直しによる長期的な計画作成、チーフ業務とライン業務の見直しによる事務局業務のスリム化などにより業務の効率化を進める。

(2) 製品認証事業(製品認証本部)

JISマーク表示制度の登録認証機関として、JIS Q 17065に基づき信頼性が高く適格な認証業務を遂行していく。

2020年度においては、顧客への事務手順の見直し、事務局と事業者の連携によるサンプリングミスの削減、事務局と審査員の連携による臨時審査の趣旨の徹底などを進める。

なお、クリーンウッド法の登録実施機関業務については既存顧客を維持する。

4. 公益目的支出計画実施事業

(1) 調査研究事業

試験事業との連携を図りつつ、社会ニーズが高く、かつ、当センターの業務と密接に関連する分野を中心に調査研究業務を進めるとともに、第三者証明機関としての信頼性と試験・調査研究の実績を生かした技術相談・技術支援業務についても今後とも依頼があれば的確に対応していく。

(2) 標準化事業

当センターの実施する試験事業と関連する分野を中心に、JIS原案及び当センターの団体規格(JSTM)の作成業務・メンテナンス業務を行う。また、国際標準化の分野で、ISOに関連する国内委員会の事務局業務や関連機関における国際標準化活動への協力を継続する。

(3) 情報提供事業

機関誌「建材試験情報」、ホームページ、SNS、メールニュース等を活用して、試験技術、認証制度等に関する知識・情報の普及を図る。

(4) 技術研修・検定事業

建設工事現場においてフレッシュコンクリートの採取試験を行う技能者を対象として、コンクリート採取技能者認定試験を実施し、技能者の認定・登録・更新を行う。また、技能者の育成を目的として実務講習会を実施する。

5. その他の事業活動

(1) 品質マネジメントシステムの維持・管理

各事業所において、JIS Q 17025、17021、17065等に基づいた品質マネジメントシステムを維持・向上させるとともに、内部監査体制の充実を図り、信頼性の高い第三者証明機関として顧客の要請に応える。

(2) 施設・機器等の整備

① 施設整備

中央試験所新防火試験棟について、2020年度は建屋の建築を行う。

また、性能評価本部の新たな業務管理システム(既存シ

ステムの全面的更新)については、年度当初よりその検討を進め、2020年秋には発注し、2021年秋稼働を目指す。

② 試験機器の更新・導入

空気音遮断性能測定装置(中央試験所)、熱伝導率測定装置(GHG法)(中央試験所)、1000kN万能試験機(工事材料試験所)等の試験機器の計画的な更新・導入を行う。

(3) 組織の改正

従来6事業所が独立した形で構成されていたものを、「総合試験ユニット」、「工事材料試験ユニット」、「認証ユニット」の3つのユニットの下に構成し、3ユニット6事業所体制に改める。

また、品質保証室、中央試験所品質管理室及び技術課、工事材料試験所住宅基礎課、品質管理室及び仙台支所、ISO審査本部福岡支所、製品認証本部木材関連登録業務室を廃止し、企画管理課の配置を変更する。なお、これらに併せて、新たに、品質保証担当、業務管理担当、品質管理担当、住宅基礎担当を置いている。

(4) 職員の教育・研修等

技術の進歩、事業環境の変化等に柔軟に対応できる職員を育成するため、新人から管理職に至るまで一貫した教育・研修計画を策定し、各層別を実施する。内部研修の実施に際しては、職員の講師としての活用を推進する。

また、外部の委員会活動等への参加、業務等の成果発表会の開催、提案研究の実施等を通じた能力の向上、自己啓発の促進に努める。

更に、業績と能力の双方についての的確な人事考課と本人へのフィードバックを行うことにより、改善すべき部分や更に伸ばすべき部分を本人との間で共有し能力向上に繋げる。併せて、人事考課結果の昇級や賞与への反映を進め、本人の能力向上へのインセンティブとしていく。

一方、働き方改革推進の観点から、超過勤務時間の縮減や年次有給休暇取得の円滑化を進めてきたところであるが、これらと併せて、2020年4月よりテレワークを導入するとともに、副業への対応や希望者に対する週休3日制の導入等についても検討を進める。

なお、2020年4月より、事務職・技術職の区分を廃し、統合職に統一する。

以上



防耐火グループと協力し、 迅速に評価が進められるよう努めます。

性能評価本部 性能評定課 神戸音々

〒340-0003
埼玉県草加市稲荷 5-21-20
TEL : 048-935-9001
FAX : 048-931-8324

最近のトピック 2020年のオリンピック・パラリンピックに伴う交通機関混雑を懸念し、テレワークを試行しました。くしくも新型コロナウイルスの影響でテレワークの必要性が高まり、世間的にも働き方の選択肢が増えたことかと思えます。本誌が発行される頃には感染症も終息していることを祈るばかりです。

業務について 性能評価本部では、建築基準法の法令に基づく性能評価業務に携わっており、主に防耐火構造に関する業務を行っております。性能評価を行うための打合せ・相談から大臣認定の取得まで長期間にわたりお客様と調整を行っております。認定取得に向けて、一連の流れとして滞ることのない進行を目指しております。2020年5月には性能評価本部の所在地を中央試験所に移し、防耐火グループとより連携を強めることが可能となりました。試験から評価までをより迅速に行えるよう努めてまいります。これからも建材試験センター性能評価本部をよろしくお願いいたします。

最後に一言 性能評価本部に配属されて、1年が経ちました。新たな業務にも慣れ効率的に作業が行えるようになりました。時間に余裕ができ、スポーツジムに通い始めました。健康に気を付けてこれからも頑張っております。

担当者紹介



Never do today what you can put off until tomorrow

中央試験所 構造グループ 主任 宮本寛樹

〒340-0003
埼玉県草加市稲荷 5-21-20
TEL : 048-935-9000
FAX : 048-935-1720

最近のトピック 昨年の正月、兄が突然ロシア出身のお嫁さんを連れてきて、10月末に親族顔合わせと称するモスクワ—サンクトペテルブルグ旅行に行ってきました。歴史を感じる建造物や美術館等各所を巡ってきましたが、素晴らしさをすべて伝えるには文才と余白がたりません。

業務について 2020年4月より構造グループに異動になりましたが、執筆時点で所属している防耐火グループについて書きたいと思います。現在、防耐火構造系の試験について予約管理体制の強化を図っており、試験予約ルールの明確化、試験実施の事前確認、試験炉に空きができた際の対応等、お客さまがより明確かつスムーズに試験を予約でき、全試験炉を効率よく運営できるようなシステムの構築を目指しています。といった内容の業務を隣に座っている後輩が取り組んでいるので、私はそれを横目で温かく見守りながら日々の業務に邁進しております。

最後に一言 建材試験センターではどんな試験ができるんだろう？と疑問に思っているそんなあなたに「建材試験情報」というものがあります。建材試験センターのすべてとは言いませんが、おそらく9割くらいは理解できると思います。

カンボジア政府訪日チームの建材試験センター試験所見学について

[中央試験所・工事材料試験所]

去る2月17日(月)、18日(火)の2日間、カンボジア王国の国土整備・都市計画・建設省(以下「国土省」と略)から、職員と顧問が来日し、建材試験センターの中央試験所(17日)、工事材料試験所浦和試験室(18日)を見学してまいりました。カンボジアでは昨年11月に日本の技術支援も踏まえて建設法が制定され、次の段階として各種規則や技術基準の整備とあわせて国立建設実験所を設立する計画を進めています。

カンボジアでは近年鉄筋コンクリート造の高層建築も増えてきましたが、中には施工不良によると思われる建物倒壊で死者も出ており社会的な問題になっています。このため、近々予定されている国土省の郊外移転と同時に国立建設実験所を建設し、建築物の安全を確保することが急務ですが、現地では初めての取組みとなるので、日本政府に相談した結果、類似の施設である建材試験センターを紹介され今回の見学に至ったものです。

来日したのは、国土省の30~40代の技術系職員であるヘン(Heng)氏〔建築材料分野〕、ブンナリット(Bunnarith)

氏〔構造分野〕、ラズメイ(Razmey)氏〔意匠・計画分野〕と国土省の技術顧問をしている金武氏の4名です。また日本の国土交通省から野原国際協力官が同行しました。

17日(月)は、中央試験所で耐火試験棟、構造試験棟、動風圧棟、音響棟、材料棟を見学した後、意見交換を行いました。カンボジア側からは、初めて試験所というものを見たのでイメージがつかめた、現地では台風や洪水が多いので参考となった、設備の費用が予想以上だったなどの感想がありました。

18日(火)は、工事材料試験所浦和試験室を訪ね、コンクリート試験や鋼材試験の各種装置や仕組みなどを見学した後、維持管理のノウハウ、基準・規則の種類やそもそもの制度についても意見交換をしました。

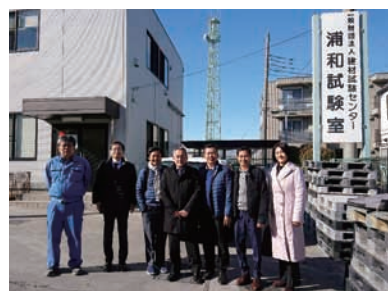
2日間の見学を経て、カンボジア側は大変参考になったとの謝辞とともに、ステップ・バイ・ステップになるが、まずは成果を国立建設実験所の計画に反映させ、実験所の位置・規模などを固めるとともに、試験装置類の整備を進め、来年には何らかの形をつくりたいと抱負を述べていました。



中央試験所にて。左から国土交通省野原氏、川上工事材料試験所長、ラズメイ氏、ブンナリット氏、ヘン氏、和田技術課長、真野中央試験所長、萩原環境Gr統括リーダー、砺波理事



鉄筋の引張試験見学



右から金武氏、ブンナリット氏、ヘン氏、真野中央試験所長、ラズメイ氏、砺波理事、赤城室長



鉄筋の引張試験見学

コンクリート採取試験技能者認定試験を香川で初めて開催

[工事材料試験ユニット]

去る2月29日(土)、四国で初めてとなる一般コンクリート採取技能者認定試験を香川県高松市(会場:香川地域職業訓練センター)で開催し、37名が受験されました。

開催にあたっては、香川県生コンクリート工業組合のご協力で実施することができました。

この認定試験では、試験器具についても審査基準を定め、実技試験前に受験者が日常使っている器具をチェックします。

実技試験内容は、フレッシュコンクリートの試料採取試験(JIS A 1115)、フレッシュコンクリートの温度測定試験(JIS A 1156)、フレッシュコンクリートのスランプ試験(JIS A 1101)、フレッシュコンクリートの空気量測定試験(JIS A 1128)及びコンクリートの圧縮強度試験用供試体の作製(JIS A 1132)です。

学科試験については、日本コンクリート工学会のコンク

リート技士またはコンクリート主任技士の資格登録者は免除されます。

認定試験結果は、採取試験技能者認定委員会の審議を経て、受験者へ結果通知書を送付します。合格者にはIDカードを発行し認定登録を行っています。

当センターでは、「コンクリートの現場品質管理に関する採取試験技能者」に基づく採取試験技能者認定試験及び採取実務講習会を実施しています。

今後の予定は、採取試験技能者認定試験を6月・7月に開催を予定しています。詳しい内容についてはホームページをご確認下さい。

【お問い合わせ先】

工事材料試験ユニット 検定業務室

TEL : 048-826-5783 FAX : 048-826-5788



学科試験の様子



審査員による試験器具チェックの様子



実技試験の様子

メールニュース配信中

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

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

JTCCM

検索

機関誌「建材試験情報」は、以下のURLから閲覧いただけます。

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



【お問い合わせ先】

経営企画部

TEL : 03-3527-2131

E-mail : kikaku@jtccm.or.jp

REGISTRATION

ISO14001 認証登録

ISO 審査本部では、下記企業（1件）の環境マネジメントシステムを ISO 14001:2015 (JIS Q 14001:2015) に基づく審査の結果、適合と認め登録しました。これで、累計登録件数は728件になりました。

登録組織

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録組織	住所	登録範囲
RE0728	2020/3/16	ISO 14001:2015 (JIS Q 14001:2015)	2023/3/15	コンドーテック株式会社 関東工場	茨城県結城市 若宮 8-45	建築、土木及び仮設資材用金属製品（プレース、セノパレーター、ワイヤーロープスリング、チェーン、アンカーボルト、鉄骨用部材、滑車）の製造、関連する資材の販売

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
TC0819002	2019/10/7	JIS A 5540	建築用 ターンバックル	有限会社オーエーブレース 荒尾第二工場	熊本県荒尾市牛水字上磯 2 番
TCID19002	2019/10/7	JIS A 6901	せっこうボード 製品	PT.YOSHINO INDONESIA	Kawasan GIC,Blok CF No.1 Deltamas Cikarang Pusat,Bekasi Indonesia 17530
TCCN19059	2019/11/5	JIS G 3137	細径異形 PC 鋼棒	常熟市龍騰滾動体製造有限公司	中国江蘇省常熟市梅李鎮通港工業園華聯路 158 号
TC0319003	2019/11/15	JIS A 6111	透湿防水シート	旭・デュボンフラッシュスパンプロダクツ 株式会社 宇都宮事業所	栃木県宇都宮市清原工業団地 19-2
TCCN19060	2019/12/2	JIS A 5908	パーティクルボード	万華生態板業（栖霞）有限公司	中国山東省栖霞市官道鎮駐地
TC0319004	2019/12/25	JIS A 5371	プレキャスト無筋 コンクリート製品	太平洋プレコン工業株式会社 埼玉工場	埼玉県熊谷市三ヶ尻 3274
TC0819003	2020/1/15	JIS A 6916	建築用下地調整塗材	日本化成プロダクト株式会社 九州工場及 び関東工場 品質管理課	[九州工場] 福岡県嘉穂郡桂川町大字吉隈字大谷429-34 [関東工場 品質管理課] 埼玉県加須市西ノ谷801番地1
TC0519001	2020/1/15	JIS A 6916	建築用下地調整塗材	日本化成プロダクト株式会社 関西工場及 び関東工場 品質管理課	[関西工場] 滋賀県甲賀市水口町さつきが丘25番 [関東工場 品質管理課] 埼玉県加須市西ノ谷801番地1
TCCN19061	2020/2/10	JIS A 5905	繊維板	廣西三威林産工業有限公司	中国廣西壮族自治区梧州市塘源路 81 號
TCCN19062	2020/3/9	JIS G 3506	硬鋼線材	江蘇永鋼集团有限公司	Yonglian Industrial Park, Zhangjiagang City, Jiangsu Province, China
TC0719001	2020/3/9	JIS A 5011-3	コンクリート用スラグ 骨材—第3部：銅スラ グ骨材	三菱マテリアル株式会社 直島製錬所	香川県香川郡直島町 4049 番地 1

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

建築基準法に基づく構造方法等の性能評価

性能評価本部では、2019年10月～2020年3月の期間において、下記のとおり建築基準法に基づく構造方法等の性能評価書を発行しました。

性能評価完了状況（2019年10月～2020年3月）

※暫定集計件数

分類	件数
防耐火関係規定（防耐火構造、防火設備、区画貫通部措置工法、屋根飛び火、防火材料等）	391
その他規定（耐力壁の壁倍率、界壁の遮音構造、ホルムアルデヒド発散建築材料、指定建築材料）	20

Editor's notes

— 編集後記 —

昨年度の4月に建材試験センターに入社し、約一年間にわたってこの『建材試験情報』の発行に事務局として携わってまいりました。未熟な私が先輩方の原稿をチェックするというのは非常に不安でしたが、周りの方々や執筆者の方々のご協力のおかげで無事やり遂げることができました。新年度は人事異動で事務局を外れてしまうため、この編集後記で最後の仕事を務めたいと思います。

本号は、本誌編集委員長の就任・退任のご挨拶に始まり、建築研究所・鹿毛様からのご寄稿、各種業務の紹介など、様々な内容で構成されております。冒頭では、2020年度より本誌の編集委員長にご就任いただいた明治大学 小山明男先生のご挨拶、四年間にわたり本誌の編集委員長を務めていただいた工学院大学 阿部道彦先生のご挨拶を掲載させていただきました。建築研究所 鹿毛忠継様のご寄稿では、ご自身の経験談を盛り込みつつ、鉄筋コンクリート造の現状や今後の展望についてご執筆いただいております。当センターの業務に関する内容ですと、昨年度制定した二つの新しい建材試験センター規格（JSTM）について掲載しております。どちらも、近年問題となっている強風・豪雨などの気象現

象に関連した規格となっておりますので、ご興味のある方は是非ご一読ください。

この他にも、防耐火グループの試験・試験設備の紹介や香川県で実施したコンクリート採取試験技能者認定試験の報告などを掲載しております。本誌が当センターでの試験依頼などを検討されている読者の皆様の一助になれば幸いです。

『建材試験情報』では、ここまで述べてのように、当センターの事業内容や大学の先生からの寄稿など、幅広い内容を取り扱っております。発行している側からしても興味深い内容が非常に多く、この業務に携われたことは入社一年目の私にとって大変貴重な経験となりました。来年度からは、執筆者としてお目にかかることがあるかもしれませんので、その際はぜひ温かい目で見守っていただけると幸いです。また、今後は一読者としても本誌の発行を楽しみにしていきたいと思っております。

最後に、私事ではございますが、この4月より中央試験所構造グループに配属となりました。読者の皆様の中には当グループに試験のご依頼をいただいている方もいるかと思っておりますので、お会いした際には是非お声掛けいただけると幸いです。（直井）

建材試験情報編集委員会

委員長	小山明男 (明治大学 教授)
副委員長	砺波 匡 (常任理事)
委員	荻原明美 (総務部・経営企画部 部長) 宮沢郁子 (経営企画部 調査研究課・経営戦略課 課長) 守屋嘉晃 (経営企画部 経営戦略課・調査研究課 主幹) 若林和義 (経営企画部 経営戦略課 主査) 高橋一徳 (経営企画部 経営戦略課 主任)
事務局	長坂慶子 (経営企画部 経営戦略課 参事) 黒川 瞳 (経営企画部 経営戦略課)

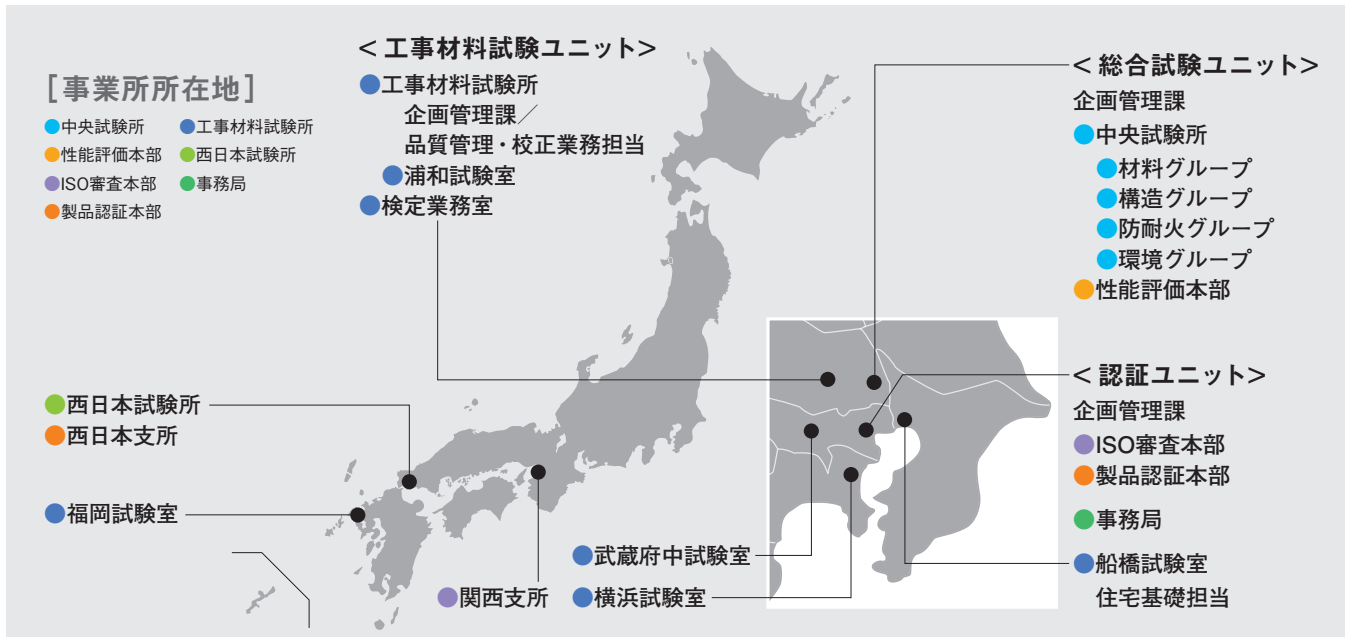
建材試験情報 5・6月号

2020年5月31日発行 (隔月発行)	
発行所	一般財団法人建材試験センター 〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町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 TEL 03-3527-2131 FAX 03-3527-2134
本誌の内容や記事の転載に関するお問い合わせは事務局までお願いいたします。	

次号 (2020年7・8月号) 休刊のお知らせ

新型コロナウイルス感染拡大の影響により、次号は休刊させていただきます。
楽しみにされている読者の皆様、関係者の皆様には大変ご迷惑をおかけしますが、ご理解のほどよろしくお願ひ申し上げます。

事業所一覧



< 総合試験ユニット >

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

- 中央試験所
〒340-0003 埼玉県草加市稲荷 5-21-20
材料グループ TEL : 048-935-1992 FAX : 048-931-9137
構造グループ TEL : 048-935-9000 FAX : 048-935-1720
防耐火グループ TEL : 048-935-1995 FAX : 048-931-8684
環境グループ TEL : 048-935-1994 FAX : 048-931-9137

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

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

※5月より性能評価本部は移転しました。

< 認証ユニット >

企画管理課
〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町2-8-4 日本橋コアビル5階
TEL : 03-3249-3151 FAX : 03-3249-3156

- ISO審査本部
〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町2-8-4 日本橋コアビル5階
TEL : 03-3249-3151 FAX : 03-3249-3156

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

- 製品認証本部
〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町2-8-4 日本橋コアビル5階
TEL : 03-3808-1124 FAX : 03-3808-1128

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

< 工事材料試験ユニット >

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



Facebook、Twitter 始めました。是非ご覧ください。