

建材試験情報

11・12

Nov / Dec

JTCCM JOURNAL Vol.59

2023

特集

業務の効率化とお客様の満足度向上に向けた取り組み

工事材料試験所 新基幹システム「CON-PAS(コンパス)」のご紹介

寄稿

防水アーカイブズ資料館

外装における木材利用 一屋外暴露試験2年の結果から一

技術紹介

止水板の衝撃試験



- 寄稿 ● **02** **防水アーカイブズ資料館**
 東京工業大学 名誉教授 田中享二
- **06** **外装における木材利用**
 一屋外暴露試験2年の結果から—
 芝浦工業大学 建築学部 教授 古賀純子
- 特集 ● **10** **業務の効率化とお客様の満足度向上にむけた取り組み**
工事材料試験所 新基幹システム「CON-PAS(コンパス)」のご紹介
 工事材料試験ユニット 工事材料試験所 企画管理課
- **13** **資格取得者紹介**
苦節十年の技術士(建設部門)受験体験記
 工事材料試験ユニット 工事材料試験所 企画管理課 主査 若林和義
- 技術紹介 ● **14** **試験報告**
止水板の衝撃試験
 総合試験ユニット 中央試験所 構造グループ 主査 中里匡陽
- **16** **規格基準紹介**
ISO 24144 [Thermal insulation — Test methods for specific heat capacity of thermal insulation for buildings in the high temperature range — Differential scanning calorimetry(DSC) method] の制定について
 経営企画部 経営戦略課 兼 企画調査課 武田愛美
- 連載 ● **20** **研究を通して学んだこと**
 Vol.9 駐車場防水研究から学んだこと：何事も我慢が大事
 東京工業大学 名誉教授 田中享二
- **26** **大樹七海の知財教室**
 Vol.5 「意匠」の権利って?どう使えるもの?～意匠権について理解を深めよう!～
 弁理士・作家(雅号) 大樹七海
- **32** **基礎講座**
音と室内環境について
 Vol.4 遮音性能(衝撃音)
 総合試験ユニット 中央試験所 環境グループ 主査 森濱直之
- **34** NEWS
- **37** INFORMATION
- **38** 部門紹介 —工事材料試験ユニット 工事材料試験所 横浜試験室—
- **39** VISITOR
- **40** REGISTRATION

防水アーカイブズ資料館

東京工業大学 名誉教授

田中享二



はじめに

我が国で最初にメンブレン防水工事が行われたのは、明治38年（1905年）の大阪瓦斯事務所建物といわれている。そしてメンブレン防水の出現は、わが国の屋根の歴史にとって衝撃的な出来事であった。それは縄文から明治初期まで、勾配屋根しかなかった屋根文化に、平らな屋根という見たこともない屋根を付け加えたからである。その時を起点にとすると1世紀を超える時間が流れた。当初はアスファルト防水が中心であったが、戦後は合成高分子化学の進歩とともに新たな防水材料が出現し、切磋琢磨が始まり材料・構工法の開発が活発化した。そして技術は休まず前進し、現在に至っている。

どの分野もそうであるが、現在の技術は過去の技術の積み重ねの上にある。そして過去と現在の情報は、将来の技術のインキュベーター（孵卵器）となる。だから過去と未来は繋がっている。過去の情報は古いからといって、安易に切り捨ててはならない。

ただ残念なことに、防水の分野では過去の材料、関連したひとの情報、関係した貴重な文書などの多くが捨てられ消失している。実は現在のものも同じ運命にあり、当たり前のように我々のまわりにある防水情報も、手をこまねいているとやがて霧散消失するだろう。

これをくい止め、保存し、後世に残しておかねばならない。そう考えて作られたのが、防水アーカイブズ資料館である。

防水アーカイブズ研究のはじまり

まず周りの何人かの方に相談した。大方の意見は、今までどこにもないものなので、少し勉強してから具体化してはどうかというものであった。そのため日本建築学会内に防水アーカイブズワーキンググループを作ってもらい、仲間と共に活動を始めた。2013年4月のことである。当初はどのように作業を進めればよいかわからなかったのが、霞

が関ビルの防水技術について調べることにした。これはシーリング材の技術も防水の技術も、当時の最先端の知見が結集されていると思われたからである。そしてこのような作業と議論を通して、防水アーカイブズでは何を収集、保存すべきかが少しずつ見えてきた。

防水アーカイブズで収集・保存する対象

防水アーカイブズの保存対象として収集・保存するものは、大きく三つのカテゴリーに分けられる。

- ・防水に係わる「文書」
- ・防水に係わる「ひと」
- ・防水に係わる「もの」

(1) 文書

文書とは防水層完成までに利用された、主に紙に書かれた情報である。これを設計・材料・施工の順に整理したものが表1である。これはさらに2種類に分類される。ひとつは防水層を作り上げるときに直接用いられた文書類である。具体的には防水設計図や工事記録等であり、直接文書（1次資料）と整理される。いまひとつはそれらを側面から支援した各種書籍、規格、マニュアル等の間接文書（2次資料）である。

(2) ひと

これは立場にかかわらず防水にかかわったすべてのひとである。これには関与のしかたにより、ふたつの立場がある。ひとつは具体的に防水工事に直接関わった設計者、防水工事管理者、防水施工者（社長、社員、職人さん）、材料製造者（社長、社員、工員さん）等のひとと、防水工事には直接関わっていないが、防水をいろいろな立場から支援する研究者、団体職員、編集者等である。

ひと情報の記載内容については特段の決め事はなく、自由としている。ただ次のような事柄は記載してほしいと願っている。

- ・氏名
- ・生年月日

表1 防水アーカイブズでの保存対象

防水完成までのプロセス	文書		もの	ひと
	直接的文書 (1次資料)	間接的文書 (2次資料)		
設計	a. <u>防水設計図面</u> ・詳細図	a. <u>書籍</u> ・建築工事標準仕様書 JASS8 防水工事 ・国交省新営共仕および監理指針 ・国交省改修共仕および監理指針 ・その他防水関連図書	・模型 ・サンプル	・建築設計者 ・防水設計者
材料	a. <u>材料カタログ</u> ・防水材 ・副資材	a. <u>材料規格</u> ・国内JIS ・海外 (ISO、ASTM、DIN等)	・防水材 ・副資材	・防水材メーカー ・技術者
施工	a. <u>防水工事記録</u> ・施工要領書 ・工事記録・写真 ・竣工写真 b. <u>施工機械・道具カタログ</u>	c. <u>書籍：各種マニュアル</u> ・防水関連書籍 ・業界団体マニュアル (ARK、KRK、NUK、FBK、日本シーリング材工業会) d. <u>映像資料</u> ・ビデオ、DVD	・施工機械 ・施工道具	・施工者
その他	・議事録 ・メモ	a. <u>論文／シンポジウム</u> ・国内：建築学会論文集、大会論文集、仕上材料学会論文集、防水シンポジウム資料、研究協議会・PD資料 ・海外：IWA、NIST+NRCA、ICBEST、DBMC、日中韓防水シンポジウム b. <u>防水関連団体定期刊行物</u> JWMA ニュース、KRK ニュース、ウレタン建材、&シーラント、全防協ニュース c. <u>雑誌</u> ・防水ジャーナル、建築仕上技術、日経アーキテクチュア、建築技術 d. <u>会社の記念誌</u>	・テストピース	・大学教員 ・国公立研究機関 ・民間研究所 ・民間研究所 ・各団体職員 ・編集者

- ・防水分野での具体的活動 (思い出に残る仕事、携わった工事等)、
 - ・その他エピソード
- 等である。

また最後に記録としての信頼性担保のために、作成者名 (本人以外の場合は本人との関係) の記載もお願いしている。

あまり良い例ではないが、参考として私自身のものを写真1に示す。これはA4、1枚にまとめて記載しているが、特に枚数には制限を設けていない。後述するが、一人ひとりにA4ファイルを準備し、それに挟み込み保管するので、枚数が多くなっても収納可能である。さらに追加情報として本人自身の写真と仕事に関係した建物や、働いている現場の写真等があるととってもよいと思う。また作成後も、本人であれば内容の変更追加はいつでも可能である。むしろ時々バージョンアップをしていただきたいと思う。

(3) もの

これはスペースの関係で、大きなものは無理である。ただ防水材料にしても副資材にしてもサンプル程度の小さなものならば保管が可能である。また時々古い建物の防水層調査の依頼を受けることがあるが、その時採取した試料は

氏名：田中幸二 (たなか きょうじ)



生年月日：1945年 (昭和20年) 12月11日

略歴：札幌生まれ、小、中、高、大学と札幌で過ごす。北海道大学大学院修士課程 (建築工学専攻) 修了後、1971年東京工業大学・工業材料研究所に助手として奉職。1982年助教授、1998年教授。2011年3月定年退職。同年4月名誉教授。

防水分野での活動内容

大学4年の時小池進夫研究室に入り、防水研究を開始。初期は合成高分子防水材料の耐水性、防水層の性能評価等、比較的基礎的な研究に従事。後年になって駐車場防水、緑化防水、地下防水といった応用的研究に研究対象範囲を拡張した。コンクリートについても防水下地という観点から、細孔構造をキーワードとしてその物性研究を行った。

研究以外では、建築学会委員会や各種公的委員会、国際会議にメンバーとして参加し、規格整備、仕様書作成などに協力した。

記憶に残る仕事

台風時に機械固定防水層に作用する力の宮古島での実測

これはプロジェクトとして実施したものである。当時の研究室の研究費をすべて投入し、宮古島にモデル建物を建設し、防水層に作用する力を実測したものである。私は台風時の観測には立ち会わなかったが研究の統括者として日々苦労した。卓抜した成果が得られ、わが国がこの分野研究の世界トップになったこともあり、思い出深い。

日中韓防水シンポジウムの創設

アジア圏の防水研究のプラットフォームとして日中韓防水シンポジウムを創設し、第1回を2009年に東京工業大学で開催した。地理的に近いとはいえ、中韓の文化の異なる方々と会議を持つのは本当に大変であった。ただ当時の研究室、業界団体等の強力な支援のもと何とか開催できたので、そしてシンポジウムは現在も続いているので、苦労のしがいがあったかなと思う。

(本人執筆)

写真1 ひと情報記載例

特に貴重である。このようなものの保管も重要な役割と考えている。

さらに資料館は前述のように、建築学会・防水工事運営委員会の活動とも連動しているので、その支援活動も大切な仕事と考えており、その一環としてすでに、防水材の長期耐久性評価小委員会が実施している防水材料の30年暴露試験の初期試料、定期的に回収されたサンプルの保管作業を担当している。

情報の収集と保存

「文書」収集については、今のところワーキングメンバーの個人保有の雑誌、図書、関連資料の供出、あるいはこちらからの働きかけによる収集（故・小池油夫資料・松本洋一資料、故・丸山功資料など）、個人的な努力に頼っている。ただ防水材料メーカーや施工会社の方々の話を伺うと、社員の方が退職される時その方が個人的に保有していた資料の処分は苦勞するとのことであるが、それらの中にはアーカイブズの対象となる文書類も含まれている可能性があり、それらの引き受け手としてもお役に立ちたいと考えている。

そしてこれら文書類のうち、防水関係の図書と雑誌、学会誌等については、写真2に示すように、日本防水材料協会（JWMA）の会議室書架に保管している。これはJWMAに連絡していただければ、いつでも閲覧可能である。

「ひと」情報の収集については、今のところ効率的な収集方法が思いつかず、これも防水アーカイブズWGメンバーの個人的努力に頼っている。さしあたり、対象者を「防水分野に20年以上携わった60歳以上のひと」を中心に、

当座1000名を目標に収録中である。ちなみに2023年10月現在で300名を超える人名の登録を完了している。

保存は一人ひとりに写真3のようなA4ファイルを用意し、それに個人シートは挟み込んでいる。ファイルなのでかなりの収納力があり、シートは何枚になっても構わないし、写真やある程度の個人的資料も保管可能である。これらは個人情報を含む可能性もあるので、防水アーカイブズ資料館で鍵のかかるキャビネットに保管している。

「もの」収集については今まで保管場所がなかったので、作業はほとんど進展していない。ただこれからは小型のものものの保管が可能になったので、早速収集活動を開始しようと考えている。ただ大型の防水材料類については、資料館での保管は無理である。そのため保存手法として、当該材料（防水材料の製品類）の製造会社に責任をもって保存してもらい、防水アーカイブズ資料館では、これらの保存場所を把握、整理し、防水遺産情報管理だけを担当する「分散型保存」形態を考えている。

「文書」、「もの」、「ひと」情報の受け入れ・保存判断について

原則、防水に関するものならばすべて受け入れることにしている。ただこれの保存に関してはスペースの関係もあり、資料館と建築学会の防水アーカイブズWGの両者で検討し、保存の適否を判断し、保存するかどうかを決定する体制としている。現在検討中の受け入れ態勢を写真1に示す。大げさな体制に見えるが、あまり堅苦しく運用するつもりはない。



写真2 図書の保管と閲覧



写真3 ひと情報の保管
（ひとり一冊のA4ファイルに保管）

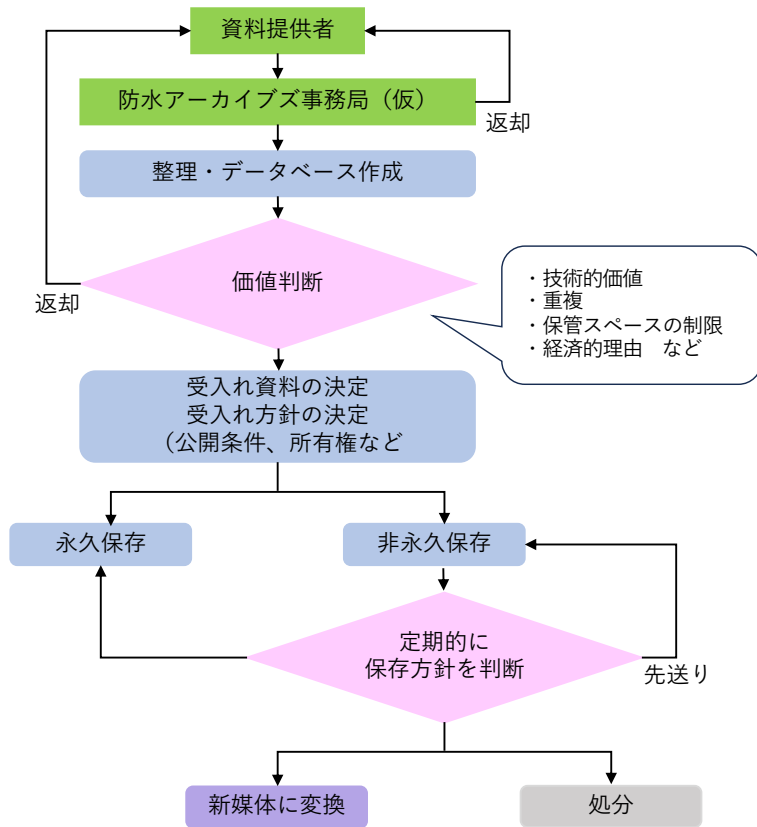


図1 防水アーカイブズでの資料受け入れ体制(案)

情報の公開

現在のところ以下のような方法で公開している。

- ・「文書情報」のうち防水関係図書、雑誌類はJWMA会議室での閲覧、その他資料・文献・図面等は資料館での閲覧。
- ・「もの」情報については、一部収集を開始しているが、まだ作業は本格化していない。
- ・「ひと」情報については名前だけを、写真4に示すような形で、Webで (<http://www.bousui-archives.jp/>) 公開している。



写真4 人名のWeb上の画面

おわりに

当初は手探りであったが、防水遺産保存のための「防水アーカイブズ」の姿が、ほんやりとではあるが見えはじめに集まっている。そして文書情報については図書を中心にだいたい集まっている。防水関係では一番蔵書数が多いのではないと思う。そしてこれら収集した資料をもとに、アーカイブズ研究を継続しており、その成果を毎年日本建築学会大会で報告している。そして現在まで約30編の論文として公表してきた。

ひとについては、最近の対象幅が広がり、現場でがんばってくれた職人さんの情報も少しずつ集まるようになってきている。ここは防水アーカイブズで最も力を入れたいところなので、嬉しいことである。もの情報の収集はまだ本格化していないが、これから活発化させるつもりである。

防水遺産を散逸させずに後世に残してゆくことは、現在の防水に係わる我々の責務である。そのためこれはオール防水で取り組む必要がある。その活動のハブとして防水アーカイブズ資料館を機能させてゆきたいと考えている。

<プロフィール>
 東京工業大学 名誉教授・工学博士
 専門分野：建築材料、建築構法、防水工学

外装における木材利用

—屋外暴露試験2年の結果から—

芝浦工業大学 建築学部 教授

古賀純子



1. はじめに

建築物における木材の利用は、「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律」(2021年10月改正)などの法的な背景も相まって広く推進されている。木材の利用は構造材料、内装材料にとどまらず外装でも多く見受けられる。

伝統的な建築物では外装での木材の利用がなされてきたものの、木材は水分により腐朽、変色等が発生するため現代の建築物においては、直接雨がかりがある外装等の部位での利用は慎重に行うことが肝要である。

写真1は木材を外装材に使用した外壁である。10年程度経過時点で変色、さらには壁面下部で腐朽が発生している。変色等は環境にもよるが数年で発生し、美観が大きく変化することから外観変化も踏まえた計画が重要である。腐朽に至らなければ実用上問題が無いとも考えられるが、所有者からの外観変化への理解、利用者からの評価が伴っていることが必要となる。

木材の変色、腐朽等を防ぐ手段としては保護塗料の使用、防腐剤の塗布、雨がかりの少ない納まり等が考えられる。木材保護塗料には「木材中に浸透する含浸形塗料と塗膜をつくる造膜形塗料および、ある程度木材中に浸透しながら表面に薄い塗膜をつくる半造膜形塗料」¹⁾の3種類が



写真1 10年程度経過した木質の外装材

ある。また、さらに木目を見せる無着色の塗装である透明系、着色し木目を見せない着色系に分類できる。外装では木目を見せ、木の質感を味わう目的で木材を使用することも多く、木材の保護効果が相対的に低い、透明系の塗料が採用され、早期に外観が変化する場合がある。塗料の種類により木材の保護効果は異なるため計画時に中長期の維持管理についても見極める必要がある。

外装における木材利用の需要の高まりに伴い、建築分野においても近年の建築物外装での利用を想定した木材の経年変化に関する報告が様々なされている。

一部を紹介すると、高橋らは促進耐候性試験、屋外暴露試験を通じ塗装された外装用木材の割れ、はがれ、変色等の変化を報告している²⁾。さらに、各種の塗装が施された木材試験体の5年までの屋外暴露試験後の目やせ、割れについて報告し、目やせおよび割れの予測の可能性について論じている³⁾。土屋らは、やはり屋外暴露試験を実施し、塗料の木材保護効果の比較・検証を行っている⁴⁾。

これらの知見の蓄積により木材の外装利用の計画に資することが期待されるものの、使用環境の違いにより劣化因子・劣化条件が異なることに加え、天然材料である木材の性質は一枚一枚異なることから外観変化の予測において一般解を求めるのは現状で困難と言わざるを得ない。塗装された外装木材の耐候性の相対的な評価については認証制度⁵⁾に示された評価基準を活用すれば可能である。

木質系の外装は前述の通り数年で外観が変化し、**写真1**の例のように使用条件によっては10年程度で腐朽が発生する、さらに早期に腐朽する場合もあることを鑑みると木質系の外装の維持管理は、窯業系の外装材や鉄筋コンクリート下地の外装材と比較すると維持管理周期が短く費用がかさむ。特に公共施設では頻繁な維持管理は公共団体の財政にとって大きな負担であり、中長期の効率のよい維持管理計画が不可欠である。

以上の背景から外装木材、塗装に関するデータを引き続き実施し、計画および維持管理に必要な技術資料を地道に蓄積することが求められている。本稿2.では、筆者の研究室にて実施した木質外装の屋外暴露試験の結果^{6)、7)}を再構成し紹介する。

2. 屋外暴露試験

2.1 概要

一定の厚みのある木質下地に塗装を施した試験体を作製し茨城県つくば市にて2020年9月から屋外暴露試験を行っている。

試験体基板にはスギ集成材、LVL、CLTの3種を用いた。寸法は450mm角、厚さ120mm (CLTは105mm)とし、含浸形・着色系の塗料3種、半造膜形・着色系の塗装1種、造膜形・透明系の塗料2種を6面に塗装した試験体および塗装無しの試験体を製作した。

木材は木口からの浸水が大であるため、あえて木口を上面に曝し、南向き・垂直に設置した(写真2)。測定内容は撥水度(一定量の水を1分間存置し吸収されなかった水分の量を把握する)、色彩色差系を用いた測色、試験体の寸法、塗装および木材の割れ、塗装のはがれなどである。色、寸法の測定箇所を図1に示す。



写真2 屋外暴露試験実施状況

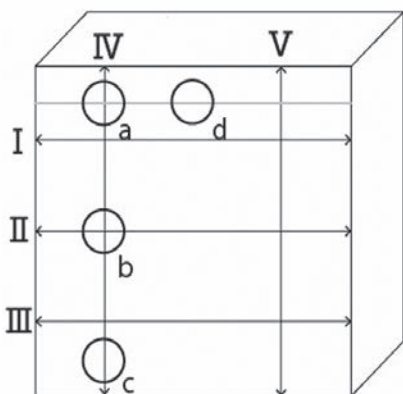


図1 測色・寸法測定位置

2.2 撥水度

図2に集成材の南面の塗料別の撥水度の推移を示す。撥水度が80%程度を下回ると塗料の木材保護効果が失われることが知られているが、15ヶ月経過時に一部の塗料の

撥水度が80%を下回り、20ヶ月時点で半数程度の撥水度が80%を下回っている。なお、24ヶ月で全ての撥水度の値が回復しているが、測定前の天候により試験体の含水率が高かったことが影響したためであり、塗膜の撥水度自体の回復ではないと考えている。

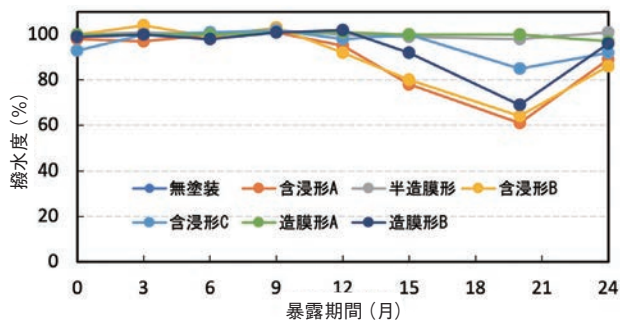


図2 撥水度の推移(集成材)

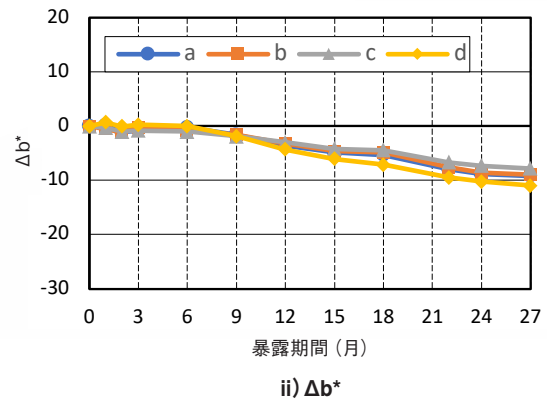
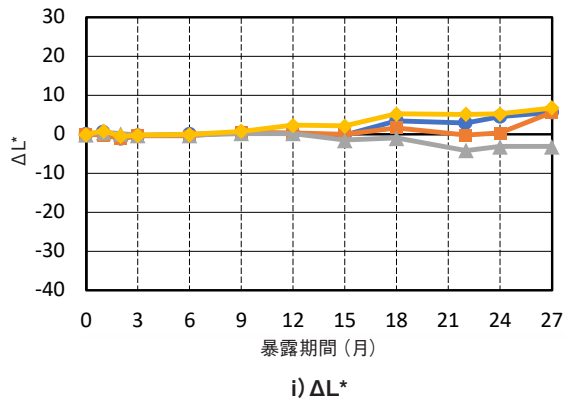
2.3 色変化

図3および図4に南面における ΔL^* と Δb^* の27ヶ月までの推移および南面の初期と27ヶ月の南面の外観の一例を示す。

図3から、着色塗料である含浸形Aでは色の変化はあるものの、27ヶ月後においても目視により塗装が全面に確認出来、木材の露出程度は小さい。図2で示したように撥水度はすでに低下しており木材保護効果が低下し変色も目視で判別出来るほどに進んでいる。変色は木材ではなく塗装の変化または剥離によるところが大きいと考えられる。図4の造膜形Bは透明な塗料であり、外観からも測色結果からも変色が大きいことがわかる。目視では塗装の消失が進んでいることが確認され、色変化は塗装ではなく木材自体において発生している。また、試験体の上端に近いほど、つまり試験体の木口面に近いほど色の変化が大きいことから木口から浸入した水分の影響が伺われる。

2.4 寸法変化

図5に試験体の寸法変化の一例を示す。いずれの試験体においても試験体の高さ、つまり繊維と平行な方向の寸法変化は小さい一方、試験体の幅、つまり繊維と直交する方向の寸法変化が確認され、寸法変化の推移は似通っている。図6に試験体の暴露地点の温度および湿度を示す。温度の推移は図5の寸法変化の推移と類似している。つまり繊維に直交する方向の寸法は季節変動しており7月から9月の高温時期(9~11ヶ月、21~23ヶ月)に膨張している。また、いずれの試験体でも寸法変化は測定箇所I>II>IIIの順に大きいことから、木口に近い上部ほど大きく、木口から浸入した水分の影響を受けていると考えられ、さらに含水率が高いほど温度による寸法の変化が大きいといえる。本稿では結果を示していない別の試験体で木口からの水分の影響を確認するために上部木口面に防水テープを貼付したところ、幅方向の寸法の変動はテープ無しの試験体と比

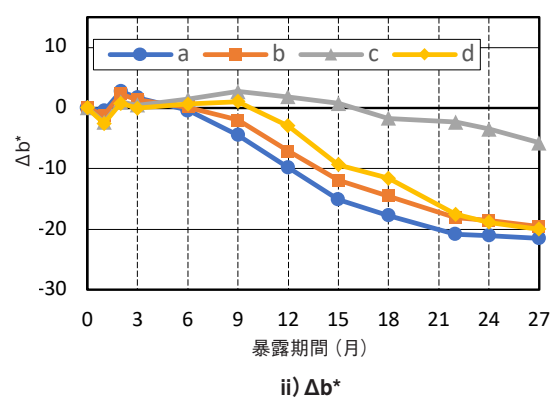
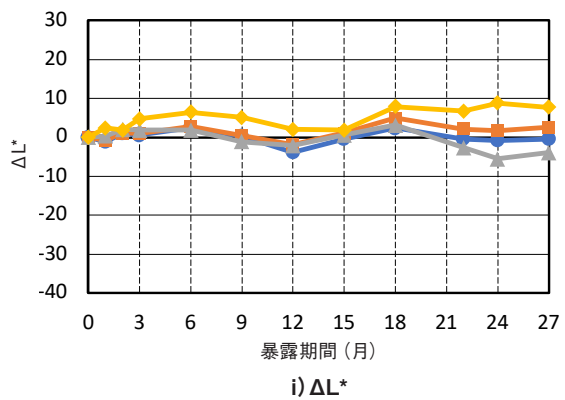


I) 暴露開始前

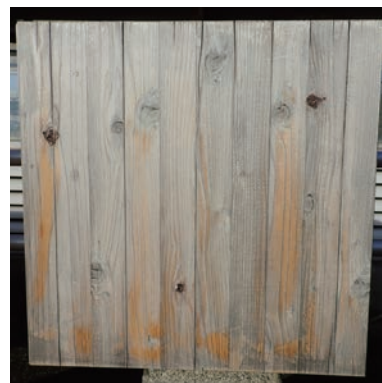


II) 暴露27ヶ月

図3 色の推移および外観(集成材・含浸形A)



I) 暴露開始前



II) 暴露27ヶ月

図4 色の推移および外観(集成材・造膜形B)

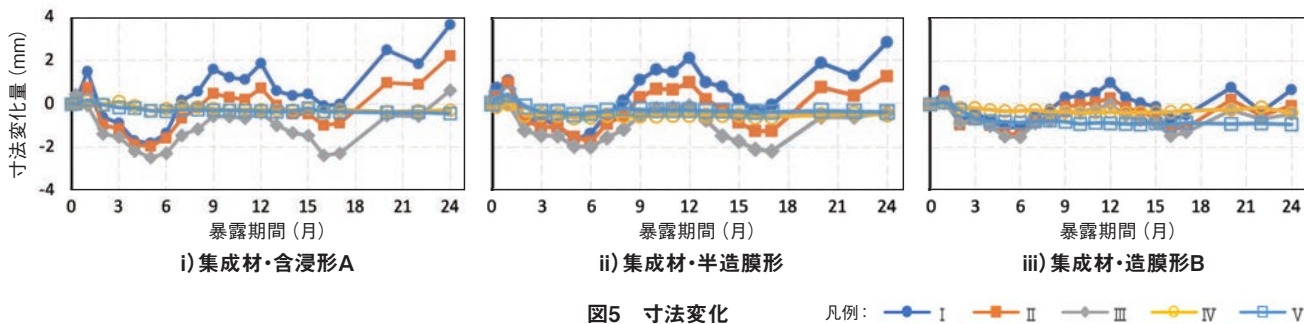


図5 寸法変化

較して小さい結果であった。木口からの浸水を防ぎ、含水率を抑えることにより寸法変化を抑制できることが確認された。

さらに、図5では高温期(21~23ヶ月)の寸法が高温期(9~11ヶ月)の寸法変化より大きい結果であった。これは21ヶ月頃以降で木材および木質材料の接着層付近の割れが増大し、割れ部分の寸法が加味されていること、割れからの浸水によりさらに含水率が上がったことが理由として考えられる。

3. まとめ

外装に木材を用いる場合に早期に発生する外観変化における課題および外装利用のための技術資料整備の一環として実施している、屋外暴露試験の2年余の経過を紹介した。

屋外暴露試験は木口を露出させ、浸水しやすい条件下で実施したため木口を露出させずに外装で利用する場合と比べ厳しい条件下ではあるものの、2年経過ですでに外観が変化し、割れも発生している。今後も暴露試験を継続し、データを蓄積するとともに、発生する経時変化の相互の関係、例えば塗膜の消失や剥がれに伴う浸水による変色や腐食等との関係を検証することで、外装材の経年変化のメカニズムを理解するための知見が得られる。

1.でも紹介したように、様々な主体により外装木材の経年変化に関する検討が進められている。これらを新築時の計画、維持管理にどのように活かすかは今後の課題である。暴露試験や促進劣化試験により塗装の相対比較は可能であるが、暴露地点はもちろん暴露開始時期、試験体の拘束条件等の試験条件によって変化の様相が異なる。中長期の劣化予測は現状ではまだ困難である。

また、変色をどのように捉えるかも検討すべきことが多い。外装の木材は経年により灰色または銀色に美しく変化する場合も見受けられ、変色は美観上必ずしもネガティブな事象ではない。一方で庇の有無等により雨がかりの多少が発生し同一壁面で場所により異なる色変化が起きている場合には美しいと感じる人は少ないであろう。

今後も技術資料を充実し、外装におけるよりよい木材の使い方を模索していきたい。

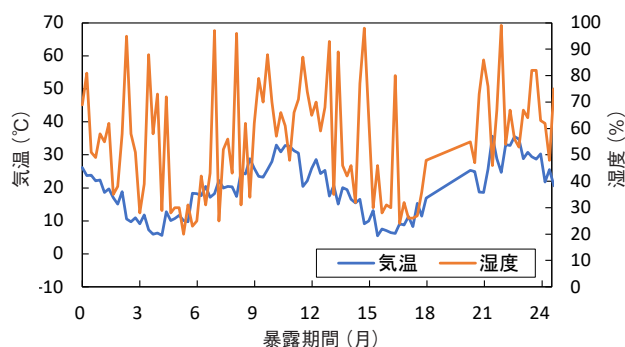


図6 暴露地点の温湿度変化

参考文献

- 1) 木口実：外装木材の塗装処理と維持管理，木材保存Vol.42-3 (2016)，pp.151-156，2016年5月
- 2) 高橋愛枝 他：無機物を混合した塗料による外装用木材の耐久性向上に関する基礎的研究，日本建築学会技術報告集第28巻 第70号，1119-1124，2022年10月
- 3) 高橋愛枝 他：外装用木材の屋外暴露による目やせと割れに関する基礎的研究，日本建築学会構造系論文集 第88巻 第804号，pp.161-169，2023年2月
- 4) 土屋幸久 他：屋外での利用を想定した木質材料の耐久性に関する研究，その4透明系木材保護塗料を塗布した無垢材の屋外暴露試験結果，日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道) pp.691-692，2022年9月
- 5) 優良木質建材等の品質性能評価基準：公財)日本住宅・木材技術センター，<https://www.howtec.or.jp/files/libs/2510/201902051842148985.pdf> (参照日：2023年9月1日)
- 6) 坂田海翔，古賀純子：外装木材の初期の外観変化に関する研究，屋外暴露試験1年8カ月までの報告，ジャーナルオブティンバーエンジニアリング，VOL.35，No.4，pp.128-134，2022.12 外装木材の初期の外観変化に関する研究，屋外暴露試験1年8カ月までの報告
- 7) 坂田海翔 他：外装木材の経年変化に関する研究，その5 屋外暴露試験2年3カ月の経過，日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿)，pp.691-692，2023年9月

<プロフィール>

芝浦工業大学 建築学部 教授(建築研究所 客員研究員)・博士(工学)
専門分野：建築材料、建築仕上材料
最近の研究テーマ：建築部位の性能評価、外装の耐久性

工事材料試験所 新基幹システム 「CON-PAS(コンパス)」のご紹介

1. はじめに

日頃より当センターの工事材料試験所をご利用いただき、ありがとうございます。

工事材料試験所では、今後の社会情勢の変化に備え、効率的な業務の運営やコストの削減、また、顧客満足度の向上等を目的として、従来の基幹システムである「工材システム」に替えて、新しい基幹システムを導入する予定です。

本記事では、新しい基幹システムの特徴について、ご紹介してまいります。

2. 新しい基幹システムについて

新しい基幹システムについて、名称は「CON-PAS(コンパス)」と言います。

CON-PASについては、社内でタスクフォース会議を開き、現状の業務の問題点や、これまでお客様からいただいたご要望等を整理し、どのようなものを開発するか、業務のやり方自体の見直しも踏まえて、長い期間をかけて検討を行いました。

その結果、開発にあたっては、以下を基本方針としました。

- (1) 帳票類のペーパーレス化
- (2) 事務作業の自動化
- (3) 業務上のミスの低減

3. CON-PASの特徴について

3.1 顧客用システム及び社内用システムについて

CON-PASは、工事材料試験所のお客様が使用する「顧客用システム」と、工事材料試験所の職員が使用する「社内用システム」があります。



図 CON-PASログイン画面

前者については、お客様ごとに専用ページを設けて、試験のお申し込みや、試験結果報告書・請求書等のダウンロードを行っていただけます。

後者については、工事材料試験所の職員が各々のアカウントでログインし、試験の受付、試験機とのデータのやりとり、試験結果報告書・請求書等の発行等を行うことができます。

3.2 お申し込み方法の多様化

試験のお申し込みについては、これまでは紙の依頼書でのお申し込みが主で、電子データでのやりとりは限定的なものでした。CON-PASにおいては、すべてのお客様を対象に、すべての試験について電子データでお申し込みができるようになります(図1)。

お申し込みの方法としては、顧客用ページの申込フォームから1件ずつお申し込みいただく方法と、CSVデータにより複数の試験を一括でお申し込みいただく方法の2種類をご用意しております。

また、紙の依頼書でのお申し込みも可能としており、これについては、「Desola(デソラ)」と呼ばれるOCR変換ツールを使用して、申込内容を電子化したものを、CON-PASにインポートできるようにしています。

これらにより、これまでは多くの試験を手動で基幹システムに入力していましたが、今後はすべての試験を電子データで取り込むことができるようになります。

3.3 試験結果報告書、請求書等の電子配信

CON-PASにおいては、お客様はさまざまな帳票類を顧客用ページからダウンロードしていただくことが可能です(図2)。

帳票としては具体的に、受領書、試験体貼付用バーコード(後述)、試験結果報告書、請求書等があります。

試験結果報告書については、これまでは試験直後にお客様に手書きの試験結果を速報としてFAXでお送りして、第一報を入れた後に、郵送等でお送りしていましたが、今後はCON-PASに順次アップロードされて行くため、今よりも早くお客様のお手元にお届けすることが可能となります。

3.4 試験体のバーコード管理

最後ご紹介するのが試験体のバーコード管理になります。コンクリートの試験体の場合、これまでは試験体が搬入されると、試験体に記載してある事項や検印証と、調書

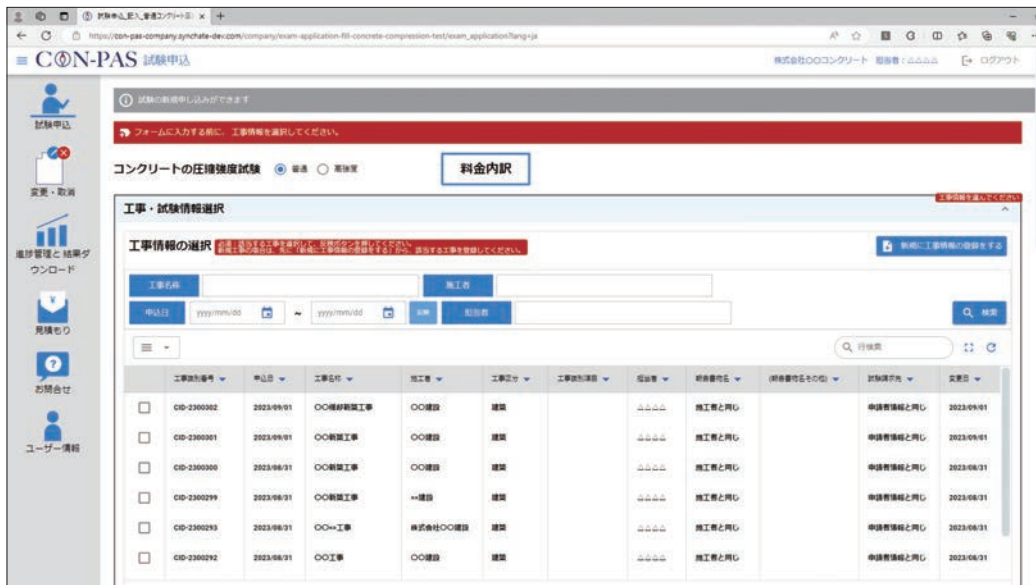


図1 顧客用システムにおける試験申込画面

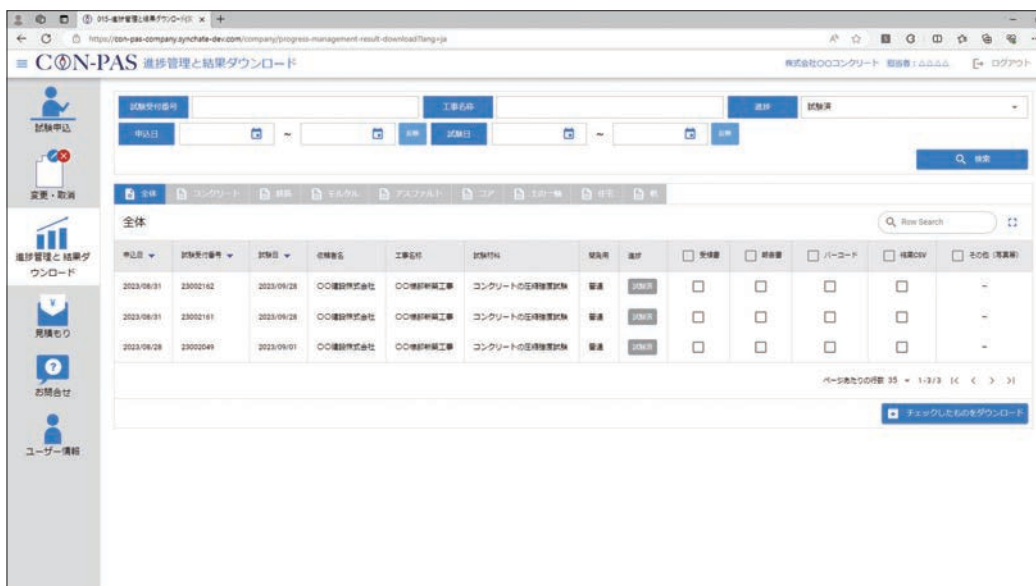


図2 顧客用システムにおける帳票類のダウンロード画面

(申込内容が記載されたもの)を照合して、どの試験の試験体かを確認していました。養生・試験日ごとに個別に番号(養生番号)を振って、その番号を試験体に記載し、基幹システムに養生番号を1件1件入力することで、搬入チェックとしていました。また、試験においては、試験体の検印証や養生番号を目視で確認して、調書及び試験機の計画画面に表示されている試験と整合をとって試験を実施していました。現状の方法では、手作業や目視による確認に頼るところが大きいため、基幹システムへの入力の手間が生じると、試験時の試験体の確認に労力を要していました。

これらを解決するために、CON-PASにおいては、試験体をバーコードで管理するシステムを導入しました。

運用方法としては、まず、お客様が顧客用システムにて試験をお申し込み後、バーコードのデータをPDFで出力することができるようになるので、専用のシール用紙に印刷をして、試験体に貼付していただきます。

バーコードについては、バーコード以外にも付帯情報が記載しており、試験の詳細を目視でも確認することができます(図3)。また、コンクリートやモルタルの場合、バーコードを印刷する用紙については、長期

〇〇建設株式会社		採取会社〇〇コンクリート	
〇〇様邸新築工事			
A棟 B工区 杭No 10			
2023.08.16	24	□ット 1	
連絡: 連絡事項が表示されます。			
1	2023.09.13		
標準水中		28日	
		2 300196 900107	

図3 バーコードシールのレイアウト(例:コンクリート圧縮強度試験)

間の養生に耐えることができ、かつ試験時に剥がした際に跡が残らないなど制限が多く、用紙の選定に時間を要しましたが、ポリエステル製のフィルム用紙を採用しました。

次に、搬入された試験体は、各試験室でバーコードを利用して搬入チェックを行います。チェックにあたっては、iPadなどのタブレットにバーコードリーダーを接続し、そのうえでCON-PASを立ち上げて、試験体に貼付しているバーコードを読み取ると、搬入された旨がCON-PASにダイレクトで記録されます(図4)。また、養生番号の管理や、試験体のカット・研磨等の情報の管理も、搬入チェック時にCON-PASにて行うことができます(図5)。

最後に試験となりますが、これまでは、試験機の計測画面に表示されている試験と試験体とを目視で整合をとって試験をしていましたが、計測システムを改修して、今後は、試験体に貼付してあるバーコードを読み取れば、該当する試験の計測画面が表示されるようになります。これにより、試験体と計測画面の照合が確実なものになります。

このようにバーコード管理によって、当センター側の手間やミスを低減させることができますが、お客様にとっても、搬入前に試験体を管理するうえで、これまで手書きで描いていた情報等を、バーコードシールに替えることにより、活字で確認することができるようになるので、メリッ

トになると考えています。

バーコード貼付については、お客様にご協力いただくこととなりますが、これについては、バーコード印刷用のシール用紙を無償で提供したり、貼付にご協力いただけた場合は試験料金を割引するなどして、普及をさせていきたいと考えています。

4. まとめ

本記事では、工事材料試験所で今秋より運用開始を予定しているCON-PASについてご紹介をいたしました。

工事材料試験所では、昨今の材料費の高騰や、コストの削減等、厳しい状況の中で、どのようなシステムを開発すれば、お客様、工事材料試験所の双方にとってメリットが享受できるのかを踏まえて開発をすすめてまいりました。

すべてのお客様にとって、ご要望にお応えしたのものにはなっていないとは存じますが、運用していく過程で、改良を加えていき、なるべく多くのお客様にとって、よりよいシステムにしていきたいと考えている所存です。

5. おわりに

CON-PASについては、当初は2023年4月1日からの運用開始を見込んでいましたが、開発に遅れが生じたことにより、今秋よりコンクリートの圧縮試験を皮切りに材料ごとに順次、運用を開始する予定です。

お待ちいただいているお客様につきましては、開発に遅れが生じていることを深くお詫び申し上げますとともに、CON-PASの円滑な運用に向けて、皆さまの一層のご理解、ご協力を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

【お問い合わせ先】

工事材料試験所 企画管理課

TEL : 048-858-2841

FAX : 048-858-2834

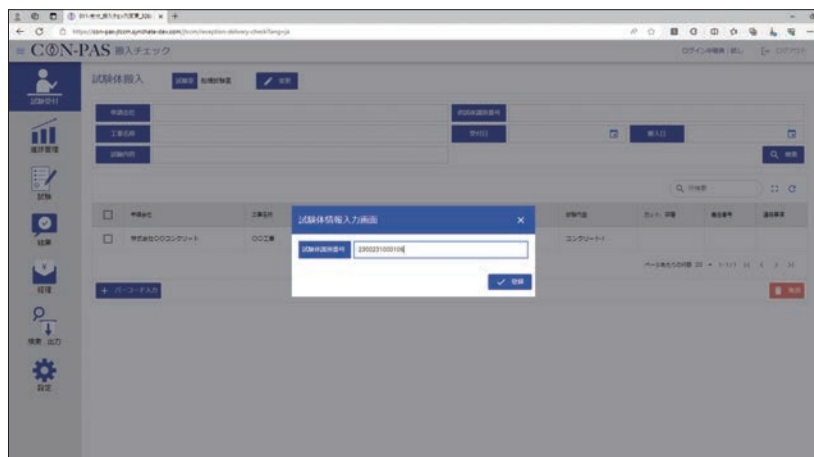


図4 社内用システムにおける搬入チェック画面



図5 社内用システムにおける搬入チェック後の養生番号確認画面

高度な技術と高い技術者倫理を兼ね備えた技術者を目指して

苦節十年の技術士(建設部門)受験体験記

[工事材料試験ユニット 工事材料試験所 企画管理課 主査 若林和義]

1. はじめに

「技術士」という科学技術分野の国家資格があります。一般知名度は低いものの、技術者にとっては一つの目標となる資格です。本稿では、何度も挫折しながら技術士を目指して受験し続けた経験を紹介させていただきます。

2. 技術士資格について

(1) 技術士とは

技術士法では、技術士とは技術士の名称を用いて、科学技術に関する高等の専門的応用能力を必要とする事項についての計画、研究、設計、分析、評価またはこれらに関する指導の業務を行う者、と定義されています。

技術士には、機械・電気電子・化学・建設など科学技術に関する21の技術部門があります。医師・弁護士・建築士など資格がないと業務ができない業務独占資格とは異なりますが、建設コンサルタントなどは業務にあたって技術士資格が必須となるので、技術士全体の約45%が建設部門登録となっています。

(2) 業務と資格の関係

当センター工事材料試験所の関東4試験室では、東京都の工事用材料試験を行うにあたって東京都知事登録を受けています。高強度コンクリートの試験を扱うB類試験機関(浦和および武蔵府中)では、管理技術者要件の一つとして技術士(鋼構造及びコンクリート)が定められています。

3. 技術士試験について

(1) 一次試験

一次試験は5択のマークシート形式で、基礎・適正・専門の3科目から成ります。大学理工系学部修了程度の知識を要しますが、適正問題を甘く見ていた私は技術者倫理に躓き、初受験では不合格となりました。ここで挫折はいけないと、過去問を勉強し直し、再受験して通過できました。この直後に二次試験を受ければよかったのですが、一次試験を一度合格すれば二次試験を何度も受けられるということもあって、二次試験受験申込を見送ってしまいました。

(2) 二次試験(経歴票)

3年経過し、やっと二次試験受験決意をしたものの、まず受験申込書の経歴票作成に悩まされました。業務経歴内容が口頭試験で問われるので、この時点から勝負が始まります。過去の実務でどんな課題をどう解決してきたか、他人に理解してもらえるよう簡潔に説明するのは難しいもの

で、専門外の方に見てもらい、何度も書き直しました。

(3) 二次試験(筆記)

二次の筆記試験は、3枚論文の必須科目(2時間)、1枚論文・2枚論文・3枚論文の選択科目(3時間半連続)から成り、総合A判定を得なければなりません(600字/枚)。日頃は自筆で作文を書くことが少ないため、億劫でなかなか勉強が進みませんでした。当初は模範解答を模写するという勉強法を行っていましたが、毎年問題は捻られて出題され、覚えたことをそのまま書こうとして出題の題意を外す、という悪い事例を実践してしまいました。自分で考えて自分の言葉で書けるように練習する必要があることに気づいたのは、3度の不合格を経てからでした。そして自分の文章が適切か判断するのは難しいので、通信講座などで添削してもらうのが近道だと理解し、指摘だらけの真っ赤な添削を何度も頂きました。これには心を折られました。その都度A判定相当になるまで書き直しました。本番では満足いく文章は書けなかったものの、何とか通過できました。

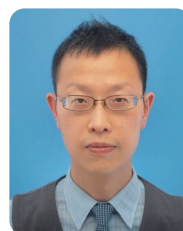
(4) 二次試験(口頭)

筆記試験を合格するとやっと口頭試験となりますが、ここで不合格となると難関の筆記試験からやり直しになるので、相当のプレッシャーがかかりました。事前にコンピテンシー(資質能力)について整理し、模擬面接を受けてから挑みました。本番では3人の試験官から矢継ぎ早に質問され、想定外の追質問もあり、途中で頭が真っ白になり20分耐え凌いだ、という感じでした。帰りの地下鉄では疲労困憊で、しゃがみ込んだまま立ち上がれませんでした。

不合格も覚悟していたので、発表時は合格者一覧に自分の番号があり、早朝から歓喜の声をあげてしまいました。

4. おわりに

やっとの思いで合格した技術士登録後には、日本技術士会に入会し、各分野で活躍されている会員の皆様と交流させて頂いています。会員の皆様から刺激を受け、技術士の資質でもある「継続研鑽」をしていきたいと思っています。



author

若林和義

工事材料試験ユニット
工事材料試験所
企画管理課 主査
＜従事する業務＞
工事用材料試験に関する
企画管理業務

国内の試験規格策定に向けて、国外で行われている試験を実施

止水板の衝撃試験

comment

国内の浸水防止設備の試験規格としては、2016年に当センターの団体規格としてJSTM K 6401-2（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））が制定され、2019年にはこの規格の試験方法を採用した製品JISとしてJIS A 4716（浸水防止用設備建具型構成部材）が制定されている。ただし、JIS A 4716の要求性能としては、静水圧における浸水防止性能、耐水圧性能等が規定されているものの、漂流物の衝突を想定した衝撃試験及び衝撃試験後の各

種性能試験については規定されていない。

そこで、国立研究開発法人防災科学技術研究所、国内のドアメーカー4社及び当センターにより構成される研究会を設置し、国外で実施されている損害保険会社が定めた認証試験規格¹⁾を参考にして衝撃試験及び衝撃試験後に浸水防止性能試験、耐水圧性能試験を実施した。

本報ではその中の衝撃試験について、国内で流通している2仕様の止水板の試験結果を報告する。

1. 試験内容

浸水防止設備の動的試験研究会から提出された2種類2体の止水板について、衝撃試験を行った。

2. 試験体

試験体は、1列2段仕様及び2列2段仕様の止水板である。試験体の詳細を表1及び写真1～写真4に示す。

3. 試験方法

試験体を反力台に固定し、質量50kgの加撃体を1.22m

の高さに保持した後、振り子式に自由落下させることにより、試験体に600Jの水平方向の衝撃を加えた。加撃は、水深800mmの高さに、加撃点を変えて2度行った。変位の測定は、止水板及び中柱の水平変位についてレーザー型変位計（容量：±140mm）及びデジタル動ひずみ測定器（サンプリング周波数：1kHz）を使用して行った。各試験体の試験方法を図1に示す。

4. 試験結果

試験終了後の試験体の損傷状況を写真5～写真8に示す。

表1 試験体

試験体記号	仕様	寸法 (mm)	試験	中柱の有無	数量
A	1列2段	2000 × 1000	アルミニウム合金製	なし	各1
B	2列2段	3107 × 1000		あり	

試験体記号：A

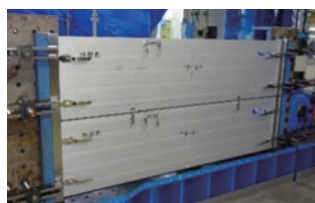


写真1 試験体（外部側）



写真2 試験体（内部側）

試験体記号：B

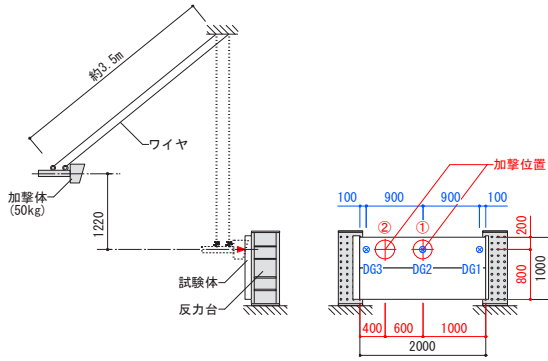


写真3 試験体（外部側）

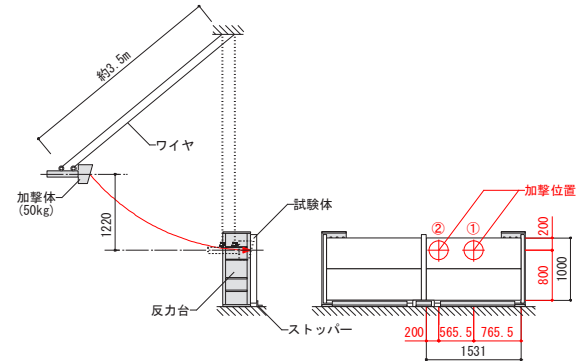


写真4 試験体（内部側）

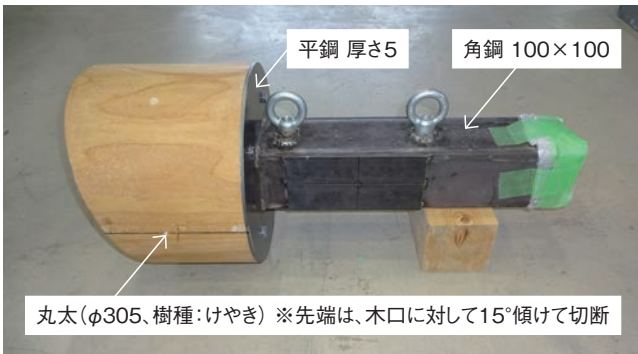
単位 mm



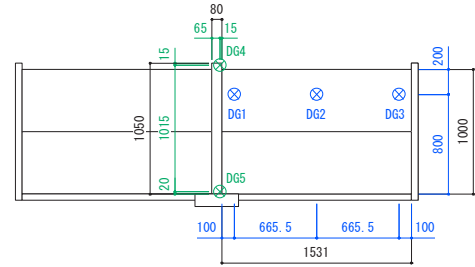
試験体記号：A



試験体記号：B



加撃体 (質量：50kg)



DG1～DG3: パネルの水平変位
 DG4～DG5: 中柱の水平変位
 (注) スパン中央のパネルのたわみ δ は、下式による。
 $\delta = DG1 - (DG2 + DG3) / 2$

図1 試験方法

試験体記号：A

加撃時の最大たわみ $\delta = 23.9$ mm、残留たわみ $\delta = 2.1$ mm



写真5 損傷状況
・加撃点のパネルの変形



写真6 損傷状況
・パネルの残留たわみ



写真7 損傷状況
・加撃点のパネルの変形
・パネル相互のずれ



写真8 損傷状況
・中柱脚部補強リブの変形

試験体記号：B

加撃時の最大たわみ $\delta = 30.7$ mm、残留たわみ $\delta =$ (ゲージアウト)

5. 試験の期間、担当者および場所

期 間：2023年2月8日

担当者：構造グループ統括リーダー 上山耕平
 庄司秀雄
 中里匡陽 (主担当)
 宮本寛樹

場 所：中央試験所

information

中央試験所構造グループでは、JISなど国内規格の試験から海外規格に沿った試験まで、幅広い試験を実施しております。試験をご検討の際は、お気軽にお問い合わせいただければ幸いです。

参考文献

1) ANSI / FM Approvals 2510 : 2016, flood abatement equipment test standard

(発行番号：22A3601及び22A3602)

※この欄で掲載する報告書は依頼者の了解を得たものです(抜粋・編集して掲載)

author for comment

中里匡陽

総合試験ユニット 中央試験所 構造グループ 主査
 <従事する業務>
 構造試験

【お問い合わせ先】

中央試験所 構造グループ
 TEL : 048-935-9000 FAX : 048-935-1720

高温域まで対応可能な断熱材の比熱容量測定

ISO 24144 [Thermal insulation — Test methods for specific heat capacity of thermal insulation for buildings in the high temperature range — Differential scanning calorimetry (DSC) method]の制定について

1. はじめに

2023年1月に、ISO/TC163/SC1^注から、ISO 24144:2023 (Thermal insulation — Test methods for specific heat capacity of thermal insulation for buildings in the high temperature range — Differential scanning calorimetry (DSC) method)が発行された。ISO/TC163/SC1の国内審議団体は当センターが担当している。

本稿では、ISO 24144の制定の背景・経緯、規格の概要について紹介する。

注: ISO/TC163 (Thermal performance and energy use in the built environment; 建築環境における熱的性能とエネルギー使用) /SC1 (Test and measurement methods: 試験及び測定方法) [議長国: ドイツ]

2. 規格制定の背景・経緯

近年では、省エネ対策やCO₂排出削減等のため、高性能断熱材の開発が期待されており、高温での熱性能、特に熱伝導率評価が重要となる。断熱材の熱伝導率測定としてはGHP法 (JIS A 1412-1)¹⁾及びHFM法 (JIS A 1412-2)²⁾等が一般的であるが、JIS A 1412に対応した装置では測定温度の上限が600℃程度となっており、これより高温域における評価が困難な状況にあった。そこで、熱性能において熱伝導率 λ を次の関係式で算出する方法が注目されることとなり、この熱性能の一つである熱拡散率を、周期加熱法によって測定する方法が規定された。

$$\lambda = \rho \cdot c \cdot a \quad (1)$$

ここで、 λ : 熱伝導率 [W/(m·K)]

ρ : かさ密度 (kg/m³)

c : 比熱 [J/(kg·K)]

a : 熱拡散率 (m²/s)

なお、熱拡散率測定に関しては、周期加熱法による熱拡散率測定についての国際規格であるISO 21901が、本規格に先行して日本提案により制定されており³⁾、本誌2021年7・8月号で紹介している⁴⁾。また、ISO 21901を翻訳規

格としてJIS A 1490が制定されており、本誌2023年3・4月号で紹介している⁵⁾。

しかしながら、比熱容量測定については、本規格が発行されるまで、断熱材を対象とした規格がなく、既存の規格を準用する形を取らざるを得なかった。断熱材を対象とした、高温域 (800℃以上) まで対応可能な示差走査熱量測定法 (Differential scanning calorimetry method、以下DSC法) による測定規格の必要性が浮上したため、日本から本規格を提案し、開発に至った。

本稿で紹介する規格は、室温から最高1600KまでのDSC法によって測定する方法が規定されている。

以下に本規格の規定内容を示す (筆者訳)。

ISO 24144

Thermal insulation — Test methods for specific heat capacity of thermal insulation for buildings in the high temperature range — Differential scanning calorimetry (DSC) method

- 1 適用範囲
- 2 引用規格
- 3 用語及び定義
- 4 原理
- 5 測定方法
- 6 測定装置及び材料
- 7 試験片
- 8 測定条件及び養生条件
- 9 校正
- 10 測定手順
- 11 比熱容量の決定
- 12 報告書

Annex A (規定) 高温域用DSC装置

Annex B (規定) 試験片の成形手順

Annex C (参考) 等温ベースラインの不一致を考慮した解析方法

Annex D (参考) DSC校正用物質

3. 規格の概要

3.1 適用範囲 (Scope)

本規格は、示差走査熱量測定法 (DSC 法) により、建築用断熱材について、常温域から最高 1600K までの比熱容量の測定方法を規定している。

3.2 引用規格 (Normative references)

本規格の引用規格は、ISO 11357-1、ISO 11357-4 の 2 つである。

3.3 用語及び定義 (Terms and definitions)

本規格の用語及び定義は、次の用語を規定している。

- specific heat capacity
- specimen
- reference material
- calibration material
- three-step temperature control method
- differential scanning calorimetry DSC

3.4 原理 (Principles)

本規格の測定に用いる DSC 法は、熱流束示差走査熱量測定 (以下、熱流束 DSC) と、入力補償示差走査熱量測定 (以下、入力補償 DSC) の二種類がある。熱流束 DSC は、試料及び基準物質で構成される試料部の温度を一定のプログラムによって変化させながら、その試料と基準物質との温度差を温度の関数として測定する方法で、この温度差は単位時間当たりの熱エネルギーの入力差に比例する。入力補償 DSC は、試料及び基準物質で構成される試料部の温度を一定のプログラムによって変化させながら、その試料及び基準物質の温度が等しくなるように、両者に加えた単位時間当たりの熱エネルギーの入力差を温度の関数として測定する方法である。

図 1 に熱流束 DSC の概略図を、図 2 に入力補償 DSC の概略図を示す。

両者ともに、試料ホルダーと参照ホルダーと呼ばれる二つのサンプルホルダーがあり、参照側を基準とした比較測定を行う点は共通であるが、内部構造が異なる。熱流束 DSC の特徴は、試料側及び参照側の二つのサンプルホルダーは同一の電気炉によって加熱され、二つのホルダーに

生じる温度差を熱エネルギー差に変換することにより測定を行う点である。一方、入力補償 DSC は、試料及び参照ホルダーにそれぞれファーンレス、プラチナ温度センサー、加熱用ヒータがあり、二つのホルダー間の温度差をゼロにする制御と平均温度を制御することにより測定を行う。

本規格では、通常の DSC の温度範囲だけではなく、高温用の熱流束 DSC を対象とした内容となっている。

3.5 測定方法 (Method)

本規格では、3段階の温度制御法に基づき、熱流束 DSC 法及び入力補償 DSC 法による比熱容量の測定方法を規定している。

基本的な手順として、①空容器、②容器 + 標準試料、③容器 + 測定試料、を置いた 3 測定を 1 セットとして、同じ温度測定プログラムによる測定を行う。

3.6 測定装置及び材料 (Apparatus and materials)

本規格では、SDC 装置の仕様及び測定に使用する容器について規定している。試料ホルダー側と参照ホルダー側の容器は同じ形状と材質であり、質量差 2% 以内の容器を選定することとしている。代表的な容器の材質としては、アルミニウム、白金ロジウム、アルミナ等がある。

3.7 試験片 (Test specimen)

本規格の試験片は、断熱材製品から適当な大きさに切り出すこととし、質量は 10mg ~ 100mg と規定している。また、試験片の成形手順は Annex B に詳細に記載されている。

3.8 測定条件及び養生条件

(Test conditions and specimen conditioning)

本規格では、はかり、使用機器等は測定に適した雰囲気下で維持・操作することが推奨されている。また、測定 (ベースライン測定、標準試料測定及び試料測定) は 1 日で終わることが望ましい。基準物質としては、比熱容量標準物質 (NIST SRM 720、合成サファイア) 等を用いる。

3.9 校正 (Calibration)

本規格では、まず測定前に標準物質もしくは純物質 (以下、校正用物質と記す) を用いて、DSC 装置の温度及び熱

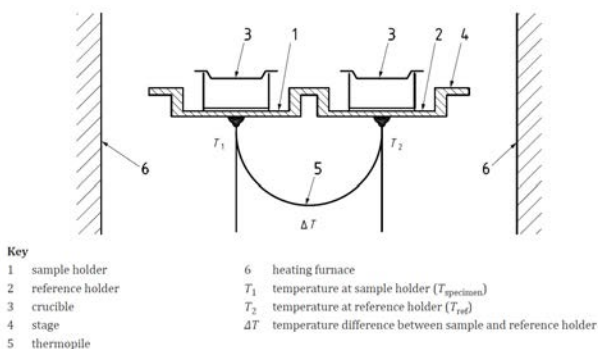


図1 熱流束DSCの概略図

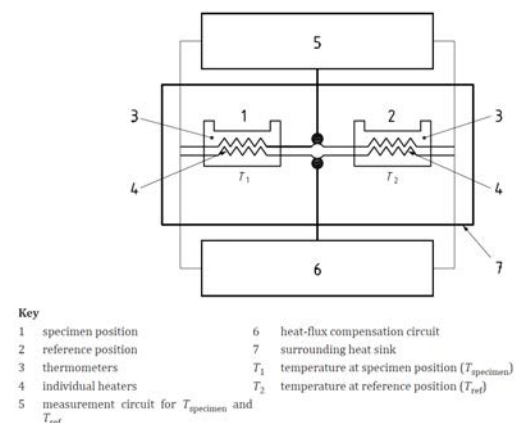


図2 入力補償DSCの概略図

流校正を行う。校正用物質の融点及び融解エンタルピーは附属書Dに参考として示されている。測定温度が校正範囲に入るように校正用物質を選び、融点と融解エンタルピーを測定し、その結果を測定プログラムに入力する。

3.10 測定手順 (Procedure)

本規格の測定手順について、装置のセットアップ、容器への試験片の設置、測定の実行、測定後のチェックなどを規定している。

3.11 比熱容量の決定 (Determination of specific heat capacities)

比熱容量の決定について、各測定のDSC曲線の等温ベースラインとほぼ一致する場合、DSC曲線の等温ベースラインと不一致の場合、それぞれについての算出方法が規定されている。なお、3つのDSC曲線の等温ベースラインに不一致がある場合には等温ベースラインの不一致を考慮し、Annex Cの手順により熱容量を計算する。

3.12 報告書 (Test report)

本規格で測定した際の、報告書への記載事項を規定している。

3.13 Annex A (規定) 高温域用DSC装置 (DSC apparatus for high temperature range)

Annex Aでは、本規格で使用する高温域用のDSC装置の仕様が規定されている。

3.14 Annex B (規定) 試験片の成形手順 (Moulding procedure of test specimen)

Annex Bでは、試験片の成形手順について詳細に示されている。成形したい形状の金型とプレス機を用意する。通常DSCの試験片は直径3～5mm、厚さ1mm程度のため、プレス機は小型のもので十分である。金型の中に断熱材を充填し、プレス機によって荷重をかけることにより、試験片を作製する。例えば、アルミナ系粉体では、3～5kNの荷重を10～15分間かけることで、上記形状の試験片が作製できる。

試験片の成形についての指針を示した規格はこれまでになく、本規格の特徴のひとつといえる。

3.15 Annex C (参考) 等温ベースラインの不一致を考慮した解析方法 (Analysis method considering discordance of isothermal baseline)

Annex Cでは、等温ベースラインの不一致を考慮した解析方法が記載されている。Annex Cに従って試験片のDSC曲線、標準物質のDSC曲線を再定義し熱容量を算出する。

3.16 Annex D (参考) (Materials for DSC calibrations)

Annex Dでは、DSCの校正用物質が示されている。表1にDSC校正用物質を示す。表1において、入手可能なものは、標準物質を用いることを推奨する。

表1 校正用物質の融点及び融解エンタルピー

物質	融点		融解エンタルピー
	°C	K	J·g ⁻¹
Indium	156.598 5	429.748 5	28.62
Tin	231.928	505.078	60.38
Lead	327.462	600.61	23.08
Bismuth	271.40	544.55	53.18
Zinc	419.527	692.677	108.09
Aluminium	660.323	933.473	399.87
Silver	961.78	1234.93	104.5
Gold	1064.18	1337.33	64
Nickel	1455	1728.15	299

4. まとめ

本稿では、断熱材を対象とした、高温域まで対応可能なDSC法による測定規格であるISO 24144について、その概要を紹介した。

断熱材のような低熱伝導率材料を対象としたDSCによる比熱容量評価は、試料形態や熱接触の観点から判断しても、測定が難しいと思われるが、適切な測定手順・条件下であれば、より正確な測定を実現できるということが本規格によって明確になった。

本稿の規格基準紹介が、ISO 24144を使用する皆様の一助となれば幸いである。本規格が、断熱材の評価体制において有益な役割を果たし、省エネ対策やCO₂排出削減に貢献することを期待したい。

参考文献

- 1) JIS A 1412-1: 熱絶縁材の熱抵抗及び熱伝導率の測定方法—第1部: 保護熱板法 (GHP法)
- 2) JIS A 1412-2: 熱絶縁材の熱抵抗及び熱伝導率の測定方法—第2部: 熱流計法 (HFM法)
- 3) ISO 21901:2021 Thermal insulation — Test methods for thermal diffusivity — Periodic heat methods
- 4) 泉田裕介: ISO 21901 [Thermal insulation- Test method for thermal diffusivity - Periodic heat method] の制定について, 建材試験情報, pp.24-27, 2021年7・8月号
- 5) 萩原伸治: JIS A 1490 [断熱材の熱拡散率試験方法 (周期加熱法)] の制定について, 建材試験情報, pp.26-27, 2023年3・4月号

author



武田愛美

経営企画部 経営戦略課 兼 企画調査課

<従事する業務>

経営企画業務、国内・国際標準化業務など

第三者証明事業を通し 住生活・社会基盤整備へ貢献する

品質性能試験

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

工事中材料試験

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

性能評価

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

製品認証

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

マネジメントシステム認証

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

調査研究・標準化

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

vol.9 駐車場防水研究から学んだこと：何事も我慢が大事

はじめに

スーパーマーケットやホームセンターに車で行かれる方は、屋上駐車場を利用されたことがあると思う。これら建物では、来店者の商品の買い求めやすさのために上下への移動を少なくすることが求められる。そのためあまり高層化せず二、三階建ての低層の設計が望まれる。合わせて車での来店者のための十分な駐車場スペースも必要とされる。そして都市部や都市近郊では、それらは屋上に作られることが多い。屋上は広くひたすら平らで、駐車場にうつだけだからである。

新しいタイプの駐車場防水層の出現

もちろん屋上駐車場は以前からあったが、それらは図1に示すように防水層の上に、保護としてしっかりとしたコンクリート層が敷設されていた。なにせ重量物がその上を走り回るのだ。普通の防水層では表面から削り取られてしまう。これが長い間、駐車場防水の標準であった。ただ問題があった。重いのである。コンクリートの重量は $2.3\text{t}/\text{m}^3$ 位なので、舗装層の厚さを 10cm とすると $0.23\text{t}/\text{m}^2$ である。ちなみに車の重量はもちろん車種によって異なるが、普通の中型乗用車では大体 2t 、車の占有面積を $2 \times 4\text{m}$ を仮定すると、ざっと $0.25\text{t}/\text{m}^2$ となり、ほぼ車1台分に匹敵する。

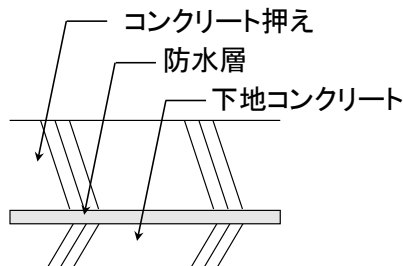


図1 従来型の駐車場防水

だからこれを省略することができれば、荷重負担を大幅に低減できる。そうすると構造力学的に楽になり柱、梁の断面を小さくすることができ、さらに施工面でもコンクリートの打設作業がなくなるため、建物コスト低減に大いに役に立つ。このようなことが背景となり開発されたのが

写真1、2に示す、いわゆる軽量型の駐車場防水である。それは図2に示すように、防水層（耐摩耗性に優れていれば何の防水層でもよいのだが、目下のところ下地との密着性のよいウレタン防水層、FRP防水層が多く使用されている）の上に、雨の日でも車が滑らないようにするため、砂を樹脂で固めた防滑層が乗るという構成をもつ。砂が使われるのはタイヤのグリップ性を高めるためで、駐車場では重要なポイントである。そして重量も約 $0.01\text{t}/\text{m}^2$ ($10\text{kg}/\text{m}^2$) と一気に軽くなる。



写真1 駐車場防水層

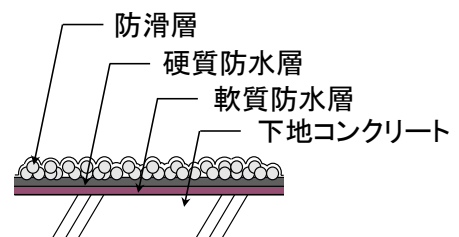
写真2 屋上駐車場の全景
(右側のランプから屋上に上がる。)

図2 軽量型の駐車場防水

新しいタイプの駐車場防水層の弱点

さてこの駐車場防水であるが、やはり弱点がある。次に**写真3**と**写真4**を見ていただきたい。前者は防滑層がタイヤとの摩擦で消失し、防水層が露出した状態、後者はさらに損傷が進み防水層も摩耗し、ついには下地スラブまでも露出してしまった状態である。そしてこのような損傷は**写真5**に見られるように、車両の旋回する所に特に多く見られる。この写真は上階に上るためのランプの途中であり、ハンドルが切られ続けている場所である。屋上の平場でも駐車のためにハンドルを切り返すところに同様な損傷が発生する。ある程度使っているとこのような損傷が出てしま



写真3 防滑層が磨滅し、防水層が露出



写真4 防水層までも摩耗し、下地スラブが露出



写真5 駐車場防水の損傷は車が旋回するところに多発する

うというのが、軽量型駐車場防水層の現在の實力である。どうしても途中でメンテナンスのための改修作業が必要となる。そのためには損傷に対する抵抗性を事前を知っておく必要がある。このようなことを背景とし、研究室では駐車場防水の研究を始めることになった。この研究には香川英司君と、池田学君、そしてなによりも装置設計と製作を担当してくれた、当時私の勤務していた研究所のマシンショップのリーダーであった石井元さんの貢献が大きい。

駐車場防水が削り取られる理由

そもそも、なぜ駐車場防水層が削り取られるかといえば、タイヤが表面をこするからである。ただこの時、ほどよい摩擦力が生じ、我々は車を制御し前進させることができる。つるつるの表面ではタイヤは空回りするだけで、制御不能に陥るのはそのためである。ただ車は基本的に、直進時に滑らかに走るように作られている。しかし車は必ずどこかで曲がらなければならない。そのためハンドルをきり、車輪の方向を変える。その時、路面との間に大きな摩擦力、コーナリングフォースが発生するのだ。このカーブを曲がる時の状態を示したのが**図3**である。

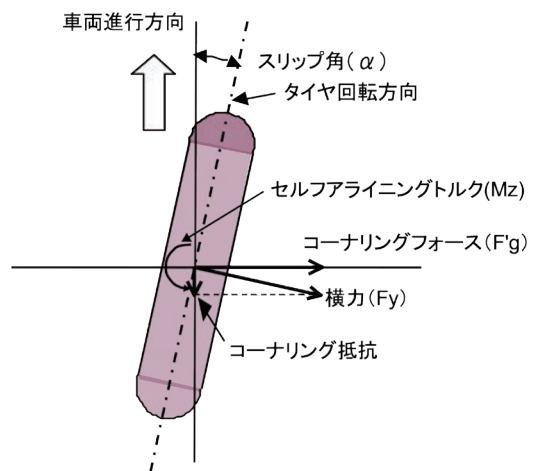


図3 カーブを曲がる時に生じるコーナリングフォース

この摩擦力がどのくらいか運転席にはわからないが、数トンの物体の方向を変えようとするのだから、これが相当な力になることは想像に難くない。この時の力は車軸にタイヤをつけて人力で押してみると実感できる。直進ならば小さな子供でも軽い力でコロコロと転がるが、少しでも角度をつけると突然重くなる。筆者も実際にやってみたがとんでもない力を要する。単純にいうと、消しゴムで路面をこする感覚といえばわかるだろうか。

タイヤが苦勞しているということは、路面（駐車場防水層）も反力として同じ力を受けていることになる。なにせ滑らないように砂粒までも組み込んである。だから摩耗す

るのである。路面が強固ならばタイヤの方が多く摩耗し、路面が「やわ」だと路面が削り取られる。いずれにせよタイヤも路面も自らの身を削りながら、我々のわがままを聞いてくれているのだ。

コーナリングフォースはどのくらいか？

さてこのコーナリングフォースである。これがどの位か？実はタイヤ工学の分野は非常に進んでいて、理論式¹⁾が作られており推定が可能である。長くて恐縮であるが、参考までに掲載しておく。コーナリングフォース F'_y は次式で表される。

$$F'_y = F_y \cos \alpha$$

$$F_y = C_y l h^2 \omega \left[\frac{1}{2} \tan \alpha - \left(\frac{\delta}{C_y} + \frac{4l^2}{3\gamma^2 G'_y} \right) \frac{F_y}{l} \left(\frac{1}{2} - \frac{l_h}{3l} \right) + \frac{n+1}{n} \frac{2^n F_z \mu_a}{l^{n+1}} \left\{ \left(\frac{l}{2} \right)^n (l - l_h) - \frac{1}{n+1} \left\{ \left(\frac{l}{2} \right)^{n+1} - \left(l_h - \frac{l}{2} \right)^{n+1} \right\} \right\} \right]$$

$$\text{where } \mu_a = \mu_0 - a \frac{lV}{l_h - l} \sin \alpha \quad (a: \text{係数})$$

この式のなかに中型の乗用車のタイヤを想定した表1に示す値を代入し、コンクリート（動摩擦係数 $\mu_0 = 0.8$ ）とウレタンゴム駐車場防水層（ $\mu_0 = 1.1$ ）について、スリップ角 α を変えてコーナリングフォースを計算したのが、図4である。スリップ角12度までの範囲では、スリップ角が大きくなるに従ってコーナリングフォースは増加するが、その増加量は緩慢になる。また軽量型駐車場防水層の方がコンクリートに比べて高いのは、滑り防止のため付けられている砂粒のおかげである。

*スリップ角：ハンドルを切ったことによるタイヤの向きと、車両旋回中のタイヤの進行方向とは図3で示されるように、実は一致していない。その時の両者間の角度のこと。横すべり角ともよばれる。

表1 計算に用いた各種定数と数値

G'_y ：タイヤボディ横剛性	24.5N/mm ²
C_y ：タイヤの横ばね定数	8.4N/mm ²
V ：タイヤの進行速度	8km/h
γ ：有効転がり半径	270mm
l ：タイヤ接地長さ	100mm
ω ：タイヤ接地幅	120mm
F_z ：タイヤ荷重	2.94kN (300kg)、4.90kN (500kg)
α ：タイヤのスリップ角	0～12deg
n ：タイヤの設置圧分布より得られた定数	4
a ：係数	0.005h/km
δ ：路面の材料定数	24
μ_0 ：動摩擦係数	コンクリート (0.8)、ウレタンゴム (1.1)

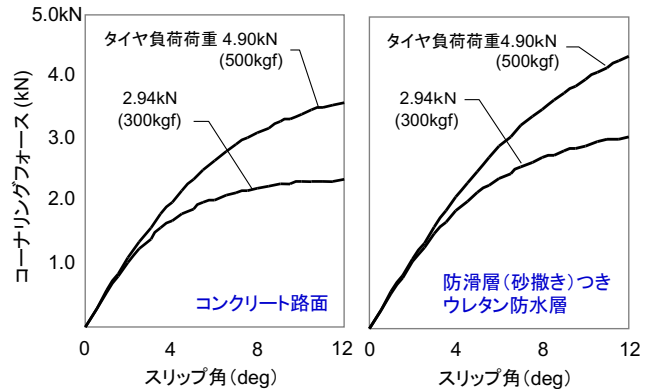


図4 スリップ角を変えた時のコーナリングフォース

損傷試験機

ここからは、これまでの知見をもとに試作した駐車場防水層の損傷を再現させる試験機の話である。目標は車両のカーブ時の走行状態の再現である。この時のタイヤはスリップ角をもって横滑りしている。そのためタイヤの回転方向を、進行方向とスリップ角に相当する振れ角を与え、それを強制的に直進させることにより、横方向の力を生じさせることとした。さらに我々の実験室は狭かったので、直進運動を前後に繰り返す仕組みとして装置の専有面積の小面積化を図った。

作り上げた防水層損傷試験機が写真6、図5である。図中のタイヤ部分がクランク機構により前後に動く。その走行路面の一部に、対象とする試験体の駐車場防水層を組みこむ。そしてタイヤは左図で分かるように、進行方向に対してわずかに振れ角（この装置では4度）をもって取り付けられている。ここがこの装置の重要なポイントである。振れ角がなければタイヤは音もなくクルクルと回転する。ただわずかでも振れ角をつけると、とたんに急ブレーキをかけた時のような「キィィー」という摩擦音が発生する。この甲高い音は、外部の仕事から研究室に戻ってくる時、キャンパスの入り口あたりから聞こえていたので、他の研究室にとっては大変迷惑だったと思う。ただこの音が聞こ

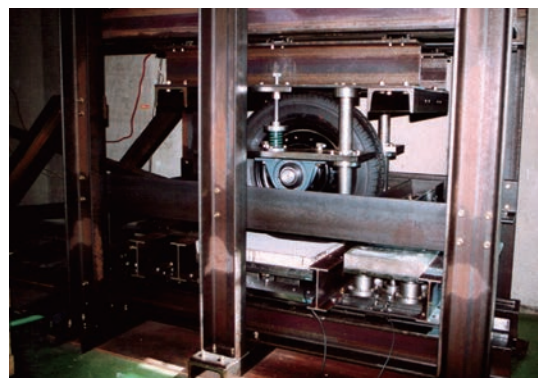


写真6 駐車場防水層損傷試験機

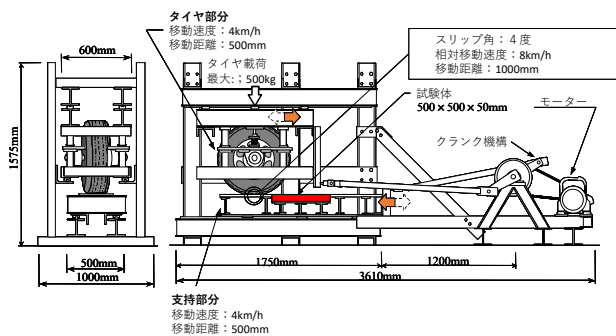


図5 駐車場防水層損傷試験機

えると、試験機が順調に動いているぞ、学生さんが一生懸命試験をしているぞということが遠くからわかり、当時のわたしにとってはホッとさせてくれる安心音であった。

さてこの試験機が当初計画したとおりのものであるかについてであるが、試験機の一部に横方向力測定のためのロードセルを取り付け、コーナリングフォースを確認した。図6が測定結果の一部であるが、実測値はほぼ計算値どおりであった。

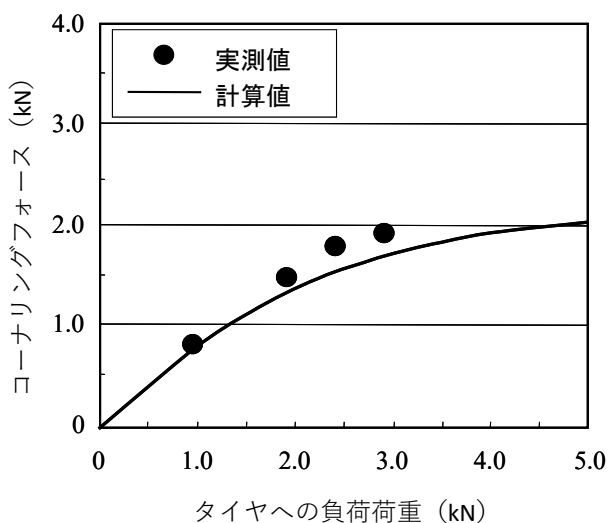


図6 コーナリングフォースの実測値と計算値の比較

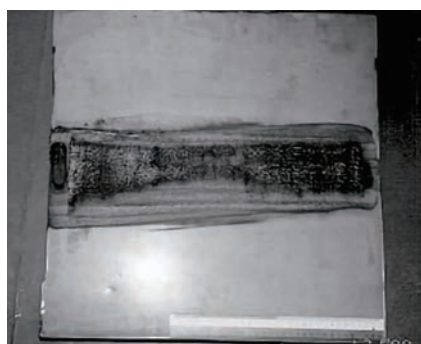
いくつかの駐車場防水層の試験結果

試験体はコンクリート歩道板の上に駐車場防水層を施工したものであり、これを装置のタイヤ走行部に取り付けた。タイヤへの負荷荷重は、300kgf (294kN) とした。普通乗用車の重量は1~2t位なので、軽めの乗用車のイメージである。これが装置のクランク機構により試験体の上を前後に動く。この時の走行速度は駐車場内のカーブ走行速度を想定し、時速8km/hとしてある。写真7はいくつかの水準で用意された駐車場防水の試験結果である。左写真は軟質ウレタン防水層だけ（普通は用いられない）のものである。4000回走行で当然ながら摩滅してしまった。中央写真は下層に軟質ウレタン、その上に薄い硬質ウレタンをかぶせた試験体である。表層が薄いため早い時期に上層のみがタイヤ走行に沿って割れてしまった。右写真は表層の硬質ウレタン層を厚くした試験体である。これは10万回の走行に耐えたが、表層にわずかであるが、ひび割れの発生が見られた。なお写真にはないが、硬質ウレタン層を充分厚くした駐車場防水層では、10万回走行でもわずかなタイヤの痕跡程度で目立った損傷はなかった。

駐車場防水層としての評価

とりあえず損傷試験機は出来上がったが、性能評価の観点からは試験機と評価方法の両者がそろって初めて役に立つ。損傷試験機が出来ただけではまだ不十分である。もちろん目視観察ということでもよいが、目視は観察者によって評価の異なることが多く、できればもっとはっきりとした指標を示したい。そう考えて駐車場防水層の評価についての研究に作業を進めることにした。

駐車場防水は、実は二つの役割を担わされている。ひとつは当たり前であるが防水である。そしてもう一つが車両走行路面としての役割である。そして路面として最も重要な性能は滑らないことである。安全と直結するからである。だから砂粒を散布して、砂粒の凸凹によりタイヤが滑らな



摩耗損傷



剥離損傷



ひび割れ発生

写真7 いくつかの駐車場防水層の損傷試験結果

いようにしている。ところがたくさんの車両が通過すると表面から摩耗する。写真8は試験中の駐車場防水の表面の状態である。防滑層としての砂粒の凸部が削り取られて平らになっている。その結果滑りやすくなっているに違いない。ということで防滑性を評価の尺度とすることにした。

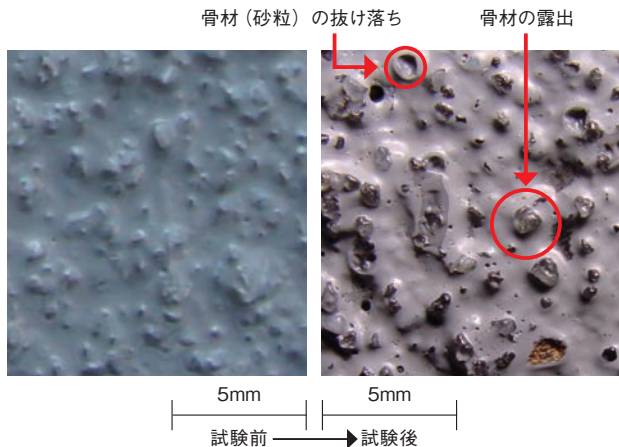


写真8 損傷試験前後の防滑層表面の変化

駐車場防水層表面の防滑性測定装置

前述のとおりタイヤの路面に対する抵抗は、タイヤを進行方向に対してわずかでも角度をつけることで生じる。だからこの状態の滑り抵抗を測定すればよいことになる。先ほどの損傷試験機の一部に力測定のためのロードセルを組み込むことも考えたが、複雑な機構をもつ試験機内部への取り付けは大変と思われたので、別途防滑性測定装置を作ることにした。

コンセプトは簡単で、図7に示すようにまずタイヤが円形に回る仕組みを作り、そのアームにロードセルをとりつけコーナリングフォースを測定するというものである。そしてタイヤにはスリップ角をつけておく。写真9が作り上げた防滑性評価試験装置である。タイヤの内側に鉄の円盤が数枚取付けられているが、これは車両の重量をタイヤに負荷するためである。

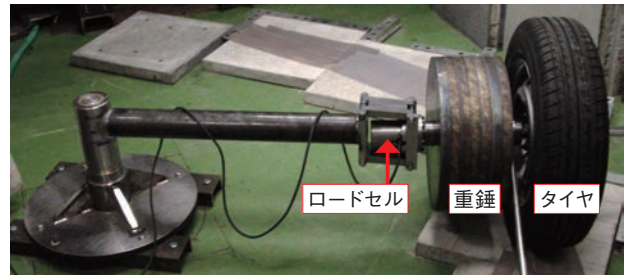


写真9 防滑性評価試験装置

タイヤの駆動であるが、これは人力である。もちろんモーター駆動にしたかったが、当時は研究室の学生さんの人数が多く、研究費が不足しており、担当者には「悪いけど人力でお願い」ということで研究室経済に協力してもらった。繰り返しになるが、非常に目の粗い紙やすりの上を消しゴムでこする作業である。大変な体力勝負だったと思う。

試験結果

測定作業であるが、タイヤの移動速度は1km/hとした（この研究全体ではカーブ走行時の速度を8km/hと想定して作業を進めているが、何せ人力なので無理は言えなかった。ちなみにコーナリングフォースレベルでは8km/h時の約8割位の数値とってもらえればよい）。またタイヤへの荷重であるが、500kgはさすがにつらいのでこれも200kgに負けてもらった（コーナリングフォースレベルでは4割程度の数値となる）。そのため全体としてはかなり甘めの結果であること前提としてみていただきたい。

さて結果である。図8に示すように駐車場防水層の初期値のコーナリングフォースはざっと0.94kNであるが、損傷試験機で繰り返し走行を行うことにより徐々に低下し、20万回走行では0.86kNと1割程度低下した。滑りやすくなったということである。また、たまたま1年間屋外暴露

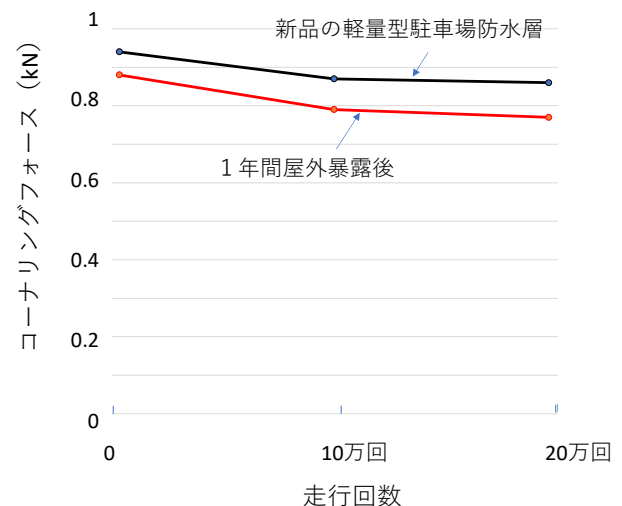


図8 屋外での劣化の影響

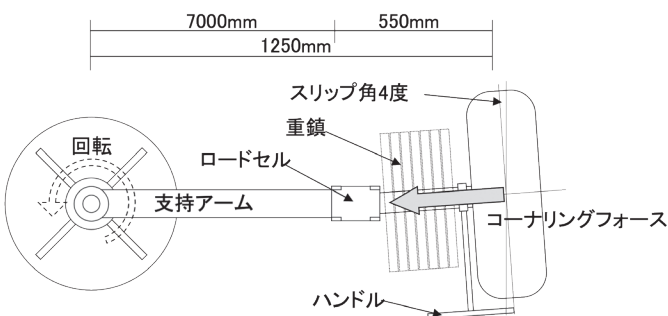


図7 防滑性評価試験装置

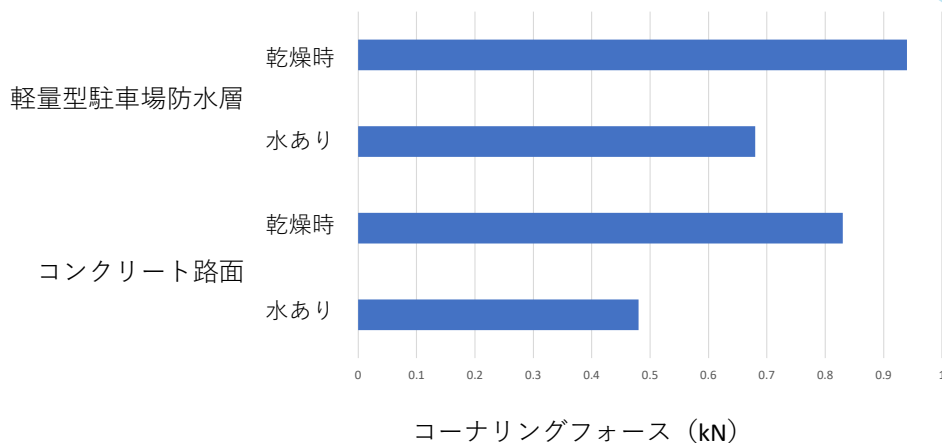


図9 路面乾燥時と濡れている時のコーナリングフォース

した試料があったので、加えてそれも測定してみると0.77kNであり、かなり滑りやすくなっている。砂粒固定に有機材料が使われているので、ウェザリングの影響を受け弱くなったためと思う。そのため実務では必ずウェザリングの影響を考慮して評価すべきであると思われる。

ついでに雨の日のことも気になるので、新品であるが試料の上に水を撒きその影響を調べた。図9に結果を示すが、乾燥時のコーナリングフォース0.94kNに比べて0.68kNと低下し、明らかに滑りやすくなっている。ただ比較のために測定したコンクリート路面の場合は0.48kNであり、それに比べるとまだ高い値を保持している。さすがに駐車場防水と銘打つだけのことはある。

おわりに

この研究を終えてからというものF-1レースを見るのがつらくなった。レーシングカーが急発進する時、煙が出ているのだ。そして運転中のドライバーの手を見ると、加速と減速が絶えず繰り返され、ハンドルもこまめに動かされている。ということはそのたびごとにタイヤと路面の間には大きな摩擦力が生じている。レース途中でタイヤ交換が必要になるのは当然である。もしレース場の路面が駐車場防水層だったら、これも途中での全面交換が必要になるだろう。F-1はドライバーにとって過酷なレースであるが、タイヤと路面にとっても過酷である。そしてこれの縮小版が駐車場防水である。屋上の駐車場防水層も、そして相手方のタイヤもこの過酷な摩擦力に耐えている。そう思うとそのけなげさに頭が下がる。ひたすら我慢することの大事さを教えてくれる。振り返ってみればこの研究も我慢の連続であった。

ところでこの研究が役に立ったかどうかであるが、もともとニーズがあって取り組んだ研究であるので、役に立った。あるメーカーでは我々の図面をもとにこれと同じ試験機をコピー製作して、自社の材料開発に活用してくれた。

研究室でも試験依頼を数回受けた。ただ研究室は手狭で、次の学生さんの研究のスペースを準備する必要がある。場所をとって邪魔で困ったなと思っていた時、幸い建材試験センターに試験依頼があったとのことで、センターの友人、清水市郎さんが引き取ってくれた。ただ途中から見なくなった。多分試験依頼がなくなったのだろうと思う。短い期間であったかもしれないが、センター業務でも役立つのだと思う。

参考文献

- 1) 酒井秀雄：タイヤ工学；グランプリ出版，1987
- 2) 田中享二，香川英司，宮内博之：駐車場防水層の車両走行による損傷試験装置の開発；日本建築学会構造系論文集，第528号，pp.21-26，2000.2
- 3) 田中享二，池田学，石井元：駐車場防水層の車両走行による防滑性変化の評価方法；日本建築学会構造系論文集，第549号，pp.27-33，2001.11



profile

田中享二

東京工業大学 名誉教授・工学博士

1945年 札幌生まれ

専門分野：建築材料、建築構法、防水工学

～学術・実務・生活上のバランスを考えた、はじめて知財に接する方への誌上講義～

Vol.5

「意匠」の権利って? どう使えるもの? ～意匠権について理解を深めよう!～

はじめに: 馴染みのない権利「意匠権」

さて、Vol.1「全体回」、Vol.2「著作権」、Vol.3&4「商標権」、と続いて、今回は「意匠権」の出番です。

意匠権は、知的財産権の他の仲間である、著作権や商標権、特許権と比べると、あまり馴染みのない権利ではないでしょうか。

私自身も、科学・知財クリエイターとして、コンテンツ、イラスト、プロダクトのデザインも手掛けていますので、弁理士(知財の専門家)の目、芸術家の目、プロダクトクリエイターの目、事業経営者の目、このそれぞれの、かなり違うセンスが問われる立場の視点からみて、「意匠権」という制度とはどういうもので、どう使えるものなのか、お伝えしたいと思います。

意匠権とは簡単に(法律的な面から)

意匠権は、今までにない新しい意匠を創作した者に対して与えられる権利です。

特許庁に出願し、審査を経て、登録されることで、意匠権が発生します。意匠権者は一定期間、登録された意匠と同一又は類似の意匠の実施を独占できると共に、侵害行為に対し差止請求、損害賠償請求等の救済措置を求めることが可能です。

出典: 大樹七海「弁理士にお任せあれ」発明推進協会

わかったような、わからないような、かもしれません。そもそも、**意匠ってなんでしょう**。まずは、あまり堅苦しくなく、一般的な認識から、「意匠」というものが、どういうもので、それを「権」にするにはどういう視点が必要なのか、ということから始めたいと思います。

1. 意匠とその権利ってなんだろう?

一般的な「意匠」という言葉

一般的に、「意匠」という言葉の使われ方を思い浮かべると、「**意匠を凝らした〇〇**」という表現があると思います。つまり、「**何かデザインを工夫した〇〇**」というものが、という理解で「意匠」という言葉を捉えているよ

うに思います。このときのデザインというのは、〇〇が「着物」であれば、模様や文様といった記号的なデザインや、平面的なデザインがあるでしょう。また〇〇が「住まい」であれば、建物のデザインも、内装のような空間デザインも、どちらも含むと思います。芸術的なセンスを発揮して、「アートな雰囲気」まで漂ってくる言葉であったりもします。

2. 勘違いしやすい「意匠権」

(1) 意匠を凝らしたネジ? 「芸術性」は不要

しかし、知的財産権として、権利を取れる「意匠」というのは、一般にこうしたイメージから導かれるものよりも、もっと対象が「広い」かもしれないし、あるいは「狭い」かもしれません。

「広い」という意味では、たとえば、以下の意匠権の例「ネジ」を見てみましょう。



正面図 縁無しメガネのレンズ止めネジ
意匠登録第1078502号 旭光学工業株式会社

「意匠を凝らしたネジ」、といったときに、これを見て、ちょっとピンとこないのではないのでしょうか。

しかし、実際に意匠権の戦略としては、こうした登録が多いのです。たとえばタイヤの意匠権を見てみましょう。**タイヤの溝(トレッドパターン)**はタイヤの性能を高めるものですが、この溝の模様で、意匠権を取るのがゴム業界での慣行で、数千件ほど登録されています。

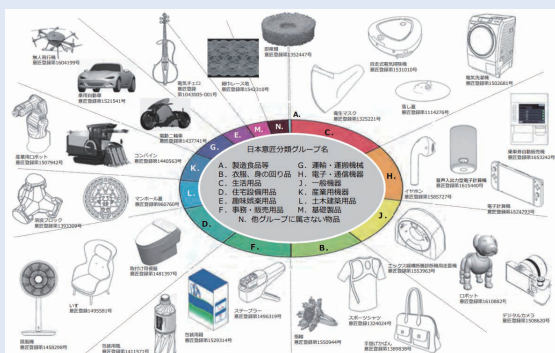
下記のタイヤは、性能を活かすアシンメトリーのデザインにセンスが光っています。ネジの方は、発明としてはかなり古いものですから、なかなか特許を取りづらいますが、意匠では権利を取ることができます。

このように、技術的な「外観面」から「意匠権」を取る、ということが実務的には行われています。



斜視図 自動車用タイヤ
意匠登録番号1723169号 住友ゴム工業株式会社

コラム どのような意匠権があるのか？



出典：事例から学ぶ意匠権制度活用ガイド，特許庁

図 意匠権で保護される物品の意匠の例

上記の図は、2020年の意匠登録出願件数に基づき、日本意匠分類グループ毎に示された図です。

C.生活用品（マスク等）、H.電子・通信機器（イヤホン等）、J.一般機器（デジタルカメラ等）、B.衣服・身の回り品（シャツやカバン等）、F.事務・販売用品（包装用箱等）、D.住宅設備用品（椅子等）が多く、L.土木建築用品（マンホール蓋等）も件数があることが見て取れます。多岐に渡っていますね！

こうしたことから、意匠権は、いわゆる「アート系の創作」もありますが、使われ方としては、むしろ「エンジニアリング系のファッション・センス」を称える活用が図られていることも、知っておいて下さい。

もし「使い勝手を工夫したデザイン」を考えた!というのであれば、意匠権との相性は良いと思いますよ！

意匠権と相性の良いデザインを理解する

<プロダクトデザインは意匠権と相性がいい!>

★エンジニアリング系の創作（工業製品）

★「使い勝手」や「心地良さ」を工夫したデザイン

★「機能を美観面から捉えて」工夫したデザイン

(2) 文様・模様自体では意匠権は取れない

次に、権利を取ることの出来る「意匠」というのは、「狭い」ともいえる、一般的なイメージとの「ズレ」についてお伝えしたいと思います。

先ほどの、「意匠を凝らした着物」で言うと、良く知られた着物の文様・模様は、権利の対象にするには、そのままでは出来ません。ちょっと工夫が要ります。まず、意匠権を取るには、「対象」を絞らないといけません。「文様・模様」のみを権利にすることはできません。着物の特定のデザインであれば、着物について、権利にします。もし、同じデザインを使って、ハンドバッグとして売り出したいのであれば、ハンドバッグについて、権利にします。つまり、「流通させたいモノごとに、権利を取る必要がある」のです。

これは、商標権の回でお伝えした、「ことば」または「ロゴマーク」と、それを使う先の「商品」や「サービス」を検討して申請しなければならなかったのと、同じ理屈だと捉えれば、わかりやすいでしょう。どういう商品やサービスについて、商標権を取るべきか、検討しましたよね。商標権は「言葉」というツールを独占する権利ではなかったですよ。

同じように意匠権のほうも、「プロダクト」と離れての「文様・模様」のみを独占させるようには、出来てはいません。では、「意匠権」はなにを守っている権利なのでしょう？

(3) デザインに投資する経済活動を守るもの

一般に、意匠権、商標権、特許権は、「産業財産権」と呼ばれています。産業とは、人々が生活する上で必要とされるものを生み出したり、提供したりする経済活動（Wikipedia）とのことですが、この経済活動を守るための権利が、意匠権です。

経済活動として、「〇〇」（プロダクト）を売り出すときに、より売れるために、一生懸命にデザインを考えて創作した場合は、どこからかパクってきたわけではありませんので、当然その分のデザイン・コストがかかっています。それを簡単に模倣され、タダ乗りされては、たまりません。そういう状況では、創作者が蔑ろにされ、誰も知財に敬意を払わない、盗賊国家になり果ててしまうでしょう。

そこで、販売する〇〇（プロダクト）のデザインへの投資を回収できるように、一定期間、独占して、「オリジナリティ」を主張できるプロダクトとして販売できるように、権利を与えるのが、「意匠権」という制度になります。

(4) 「創作非容易性」、「新規性」が必要

つまり、パクったものではないこと、自然物などそのままを写したのではなく、自らの創意工夫により創出した

(「創作非容易性」と呼んでいます)ものである、ということが、意匠権を取るためには必要となってきます。ここに加えて、「新規性」も必要になってきます。

この点、今まで解説してきた、著作権や商標権には「新規性」は不要で、今後の回で解説する特許権には「新規性」が必要ですから、**意匠権は特許権に近い**、と思って頂いて構いません。さきほどの、ネジやタイヤの例で見て頂くように、「**技術と形(デザイン)の思想と創意工夫**」は近い関係にあるのです。

ちなみに、特許として出願したものの、それを意匠として出願変更することすら可能です(次回解説予定)。

表 意匠権と特許権の違い

要件	意匠権	特許権
対象	意匠	発明
要件	新規性・創作性が必要	新規性・進歩性が必要
存続期間	出願日から25年	出願日から20年

出典:「弁理士にお任せあれ」大樹七海,発明推進協会

表 意匠権と著作権の違い

	意匠権	著作権
管轄	特許庁	文化庁
法律	意匠法	著作権法
権利の発生	実体審査を経て登録査定・登録料納付により発生	無審査で創作した時点で発生
権利	全国で1つの権利(独占)	他者の著作物の真似ではなく、たまたま似たものを創作した場合は、複数の権利が存在
期間	出願日から25年	原則、著作者の死後70年

出典:「弁理士にお任せあれ」大樹七海,発明推進協会

アート面では、著作権も関わってきますが、意匠権と著作権が決定的に違うのは、著作権では、「たまたま似てしまった」という主張がされるのに対し、意匠権の方は「新規性」を始め、特許庁で厳格に審査され、所定の要件を満たしたもののみ、**全国で1つの権利**が付与される点です。特に経済活動においては、この手間分、産業財産権として力を発揮します。

(5) 即ち「世界で最も新しい意匠であること」

意匠権を取るために必要な「所定の要件」(次回解説)のうち、「**新規性**」は、見落とされがちなポイントです。「新規性がある」、ということは、「まだ誰も発表したことのない意匠」、つまり、「**世界で最も新しい意匠であること**」が必要となります。

よくあることですが、早くお客様に新製品をお知らせしたくて、「**ウェブサイト**に商品掲載」「**新聞、メール**で商品紹介」「**展示会**に出品」「**商品出荷**」「**店頭販売**」「**SNS**

上で開発過程を写真つきで呟く」、「**営業資料**として図面を渡す」などをしますと、新規性は失われてしまうのです。

しかし、そうした行為の後に、「**そういえば、意匠権というものがあるらしいけれど、当社も権利を取ってみようか**」、と思われる方もいらっしゃると思います。この場合、「新規性」は既に無く、意匠権を取ることは出来ません。

この場合、非常手段として、「**新規性喪失の例外**」という手続きがあります。しかし、この「新規性喪失の例外」は、「**あくまでも非常手段**」(特許庁談)であって、万能ではありません。新規性を失った日から1年を経過している場合は適用外となります。また、海外での扱いは、日本の法律とは異なりますから、別途国ごとに留意しなければなりません。基本的に、権利の取得はシビアであると理解しておいて下さい。

ですので、まずは、外部にお知らせする前に、「**意匠権を取るつもりがあるかどうか**」を今一度確認して、「新規性」について留意して頂ければと思います。

一方で、「早く知らせたい」、の逆で、「まだ知らせたくない」という場合に、意匠権では、販売時期と公開時期を合わせることでできる、**秘密意匠**という出し方もあります。これは産業財産権のうち、意匠権にだけ許された方法です。このあたりも併せて、次回の手続編で解説したいと思います。

覚えておくこと!

外部にデザインを公開する前に!
「**意匠権どうする?**」と一旦ご確認を。

3. 売れるように工夫する

さて、では次に、「売れるように工夫する」という観点から、意匠権を見ていきましょう。

(1) 知財ミックスとは

知財ミックスとは、アイデアにより創出された事業を、様々な知的財産権のミックスで守りを固めていく意味で用いられます。

「売れるための工夫」は、なんらかの従来の問題を解決するものであるでしょう。例えば①「見た目を良くする」、②「使い勝手を良くする」、③「覚えて貰い易くする」、という具体的な工夫の数々が挙げられますが、それらを知的財産権で守ることができます。

①「見た目を良くする」、と、③「覚えて貰い易くする」、というものが、形状や画面デザインなどの場合には、意匠権で守るのに大変適しています。②「使い勝手を良くする」ですが、技術的な観点が加わってきますので、特許権で保

護することも考えられます。③の「覚えて貰う」という意味では、商標権で押さえることも考えられます。

様々な法域で、重疊的（重ねて権利を取得するという意味）に知的財産権を築いて、参入障壁を高め、差別化・独自戦略をとることがあるのですが、簡単に、他の知的財産権と比べた意匠権のメリットや、他の知的財産権との関係性から、理解を深めてみましょう。

売れるための工夫・知財ミックス

- ①見た目を良くする工夫⇒意匠権
- ②使い勝手を良くする工夫⇒意匠権・特許権
- ③覚えて貰い易くする工夫⇒意匠権・商標権

4. 意匠権のメリット

(1) 初めてでも権利の申請書をつくりやすい

たとえば、製品を制作する場合、特許を取ろうとなると、特許明細書を読もう、書こう、ということになります。しかし、初めての方には技術を文章で読む、書く、というハードルは高いでしょう。

その点、意匠の権利は、「文章」で権利を確定していく特許とは違って、「図面」(CGで作成した3Dモデル、写真もOK)で権利を確定していきます。

実際、モノを作るときに、いちいち言語化しているものではありませんが、設計図や試作品は作っています。それを意匠権用にアレンジすれば(色々な意匠権の取り方があるので、それは次回解説予定)、権利を作ることができるでしょう。

文章で読むより、「一見にしかず」、という感じで、わかりやすいことも特徴です。知的財産権の取得においては、商標権が一番初めに着手しやすいと思いますが、デザインにも力を入れた製品を創られるのであれば、次は意匠権にもぜひチャレンジしてみてください。そして意匠権にも色々な種類があるので(商標の回で、色々な商標の出し方があるように)そのバリエーションを使うようになると知財マスターです。次回ご紹介したいと思います。その次は特許権にチャレンジですね!

(2) 侵害をみつけやすく食い止めやすい& 対策強化!

「一見にしかず」のわかりやすさは、侵害品を他の方、たとえば税関の職員の皆様に発見して頂くにも、威力を発揮します。

特許が「むずかしい」、と感じるのは、侵害品を食い止めるのに、協力してくれる方々にとっても同じです。意匠権の保護対象は、物品の外観デザインであるため、製

品を分解したり、破壊したり、分析したり、技術を理解しなければ、分からないものでもありません。

よく、「特許権の方が、意匠権より強い」というイメージがあるので、「意匠権にはさほど期待をしていない」という風に考えておられる経営者の方は多いのですが、「日本市場に海外の模倣製品が輸入」されてきますので、これを税関で食い止めて頂いている話をしますと、なるほど、と頷かれます。さらに、令和4年10月1日から、商標法と意匠法の改正により「模倣品の水際取り締めりが強化」され、個人使用であっても、海外通販サイト購入等の模倣品は没収対象となり、効果を上げています⁴⁾⁵⁾。

コラム 「真空断熱ケータイマグ」の模倣STOP!

サーモス株式会社は、発売後の2013年-2016年にかけて、「真空断熱ケータイマグ」という軽量化・コンパクト化を図った主力製品JNLシリーズの模倣品を、意匠権に基づき、**4,500点近く**税関で差し止めることができたそう!²⁾。



写真と図:サーモス株式会社HP
『サーモス 真空断熱ケータイマグ(JNL-353/503/603/753)』
ニュースリリースより。工夫のデザイン!

5. 事業を守り切るのは難しいからこそ・知財ミックス

特許の回で詳しくは説明していきますが、特許権は権利を「文章」で確定していくので、「販売している実際の製品」よりも、「技術的アイデア」として、広く権利を押さえることができるのは強いのですが、その分、形が確定的ではないために、権利を主張しきれない場合も生じます。例えば、「販売している実際の製品」と「見た目」が似ている他社製品については、その製品が、その特許権の権利範囲の中に入っているのか、いないのか、争いになることもあります。

建築設計・建材開発に関する某企業の方のケースですが、自社で「金具」に関する特許権を持たれていましたが、意匠権で攻められ、先方こそ、わが社の特許権を侵害しているとして反撃し、続いて相手の意匠権を無効化することにも成功したのですが、このときの経験として、「建物の規模により、金具に打つピンの数を増やしただけでも、特許

権の範囲外となってしまうかもしれない」と危惧されたそうです。また、「**意匠権というのは、明確であるので、権利行使しやすい**」、ということも感じられたとのこと。

特に、「建材」等の技術というのは、**意匠権となじむ**、ことにあらためて思い至られたとのこと、それ以降、**基本特許に対して、確定的な権利の幅を示すために、意匠登録出願を行い、2、3年ごとに関連意匠（次回説明）も出願する方針**に変えられたとのこと。

このように、絶対に守りたい、という事業については、どうしたら守れるだろうか、という観点から、様々な知的財産権の法域、さらにその各法域が用意する様々な制度を使って、バリアを設けていく、それも、継続的に設けていく、という戦術を取っていきます。知的財産戦略については、連載の後半の回で解説したいと思います。

コラム

意匠権の先行調査の徹底、開発と営業の団結

某企業の方のケースですが、自社製品の特許権と意匠権で押さえていましたが、ライバル企業から、意匠権侵害との訴訟を起こされてしまいました。

ライバル企業の製品とは「似ているとは思えず」、裁判でその旨主張しましたが、裁判官から「非類似であるとは認められない」と言われ、衝撃を受けたそうです。

このため、かなり力を入れていた製品だったのですが、販売することができなくなってしまいました。

しかし、このことから**大きな気づき**を得て、さらに**社内にも大きな良い変化**が起きたと仰います。

まず、「**意匠権の先行調査の見方を変え、より広く念入りに確認**」するようになりました。次に、営業の人たちは競合他社の動向をよく知っておられましたが、その営業の人たちも裁判に同行し、開発陣が裁判で苦勞をしているのを目の当たりにして、「**すごく意識が変わった**」と言ってくれたそうです。

販売ができなくなり、もどかしい思いをされた営業の人たちは開発の人たちを責めるでもなく、その後「**事前に権利関係を調べておくことの大切さ**」を互いに理解して、類似品の載っているチラシや、市場で出ている類似品の写真を入手するなど、「**開発の人たちが欲しがりそうなものを察知して、積極的に動いてくれる**」ようになり、より距離が縮まりました。そのお蔭で、より「**クオリティの高い製品**」を創れるようになったそうです！

6. デザインの価値

昨今、デザイン家電が流行っています。ある程度、技術

が飽和し、大抵の機能がほぼ、どの機種にも搭載されてきたことで、次の差別化として顧客満足度を更に上げるには、「**デザインに訴求する**」ということが、見られるようになってきました。また、多少機能が劣っていても、デザイン性を優先する、というユーザーも多くいます。

たとえばApple社はデザインに力を入れている企業の代表格ですが、同社の大型訴訟は意匠権の価値を知らしめるものでした（コラム参照）。

コラム iPhone事件

アップルとサムスンのスマートフォン訴訟

意匠は知名度も関心も低かったのですが、米国で2011年にアップルがサムスンを相手にiPhoneを模倣しているとして起こした裁判で、翌年10億5千万ドルの賠償金認定が話題になり、その大半が意匠権侵害※を理由とするものでした。2018年に7年の歳月をかけて和解により終結しましたが、技術に関する特許権の侵害訴訟に比べて桁違いのデザインに関する意匠権の高額賠償請求は、外観デザインの利益に対する貢献度が高いこと認定するもので、製品開発における「デザインの重要性」、意匠権の役割を内外に知らしめることとなりました。

（※2018年控訴審で陪審団は2件の特許権侵害の損害賠償額を約530万ドル、3件の意匠権侵害の損害賠償額を約5億3,330万ドルと算定）

出典：大樹七海「弁理士にお任せあれ」発明推進協会

7. デザイナーにとっての意匠

インハウスから、デザイナーとして個人事務所を独立する方は、特に意匠権を取得されることをお勧めしたいと思います。というのも、「デザイン力」を頼りに、事業を強化していくわけですから、その創作力の証明、プレゼン、ビジネス展開においても、意匠権の存在は大きいからです。

まず、創作者として意匠権を取得することで、展覧会出品記録と同じく、デザイナーとしての氏名が公的証書として記録されます。これは「**アイデンティティの証明**」であり、また「**オリジナリティの証明**」になります。小規模事業者にとって、知財訴訟の負担が相当に大きく、証明を残すことで、事前にトラブルを回避できることも意味があります。

また、産業財産権を持っていることで、事業の融資、展開における信頼性の獲得に繋がっている実態があります。

そして、ビジネス展開においてですが、現状、日本では

「売り切り方式」(一括支払い)のデザイン契約が多いのですが、意匠権をはじめとする知的財産権を基に、「ロイヤリティー方式」の契約にしてもらうデザイナーの方もおられます。売上に応じて、ライセンス実施料が入る仕組みです。米国では、デザイナーが自身のデザインについての権利について学び、自身の貢献分を得る契約をする事が行われています。

今後、益々重要視されてきている「**デザイン経営**」において、デザイナーの方の努力がきちんと報われるように、支援していきたいと思っています。

8. 中小企業と意匠権

中小企業の知財戦略は、大企業とは異なってきます。機会をみて、この点もお伝えしたいと思っています。

製造業で、日々技術を使って頑張っている企業において、技術が特許レベルに到達していなくても、その技術の形態を意匠にして権利を持つことで、信用を得やすい、下請けではない自社ブランド創りも進めていく、という道を拓かれています。ブランド創りは、まずは商標権から考えていけば良いと思います。知財ミックスによって、ブランドを強化して頂くければと思います。

コラム 意匠権を担保に融資を受けた

アッシュコンセプト株式会社は、素晴らしいデザインの商品を多数提供されています。人気商品である、動物の形をした輪ゴム「Animal Rubber Band」や、話題になったカップ入り即席食品のふたを押さえる「Cupmen」の意匠権を担保に、日本政策投資銀行から継続的な融資を受けられたそう！



左:カップメン(楽天サイト販売中)右:アニマルラバーバンド(弁理士会「ヒット商品を支えた知的財産権43」)

9. 建築と意匠

令和元年5月に意匠法が大幅に改正され、令和2年4月1日から、「**建築物や内装のデザイン**」についても意匠法の保護対象となりました⁷⁾。昨今で色めきたった改正です。こうなると、他業界からも参入されてくるもので、別途機

会があれば、解説したいと思います。

建物、内装など、新たな意匠活用を先んじて創り出して、権利として活用していくことで、独創的なパイオニア企業の途を切り拓いて欲しいと思っています。

10. 意匠権と不正競争防止法

結論をいうと、訴訟はやっぱり意匠権がないと、なかなか厳しい、ということです。また、不正競争防止法による形態模倣行為を問えるのは、最初の販売日から3年です。意匠権が登録日から25年の権利を主張できること比べると、その差は歴然です。法律的な話が増えてきますので、以下「弁理士にお任せあれ」(意匠の頁)を参考にして頂ければと思います。

まとめ

意匠権のイメージが掴めたところで、今回は法・手続き・テクニック面に入りましょう。

参考

- 1)「弁理士にお任せあれ」大樹七海,発明推進協会,2020年2月
<https://note.com/ookinanami/n/n5693a0ce691b>
- 2) 特許庁:事例から学ぶ意匠制度活用ガイド 2021年10月第5版
https://www.jpo.go.jp/system/design/gaiyo/info/2907_jirei_katsuyou.html
- 3) 特許庁:知的財産を経営に生かす知財活用事例集「Rights」2020年4月
https://www.jpo.go.jp/support/example/kigyou_jirei2020.html
- 4) 特許庁:海外からの模倣品流入への規制強化について
<https://www.jpo.go.jp/news/kokusai/mohohin/kisei.html>
- 5) 財務省:特集 改正商標法及び意匠法に対応し関税法を改正税関における知的財産侵害物品の差止状況と取締りの強化
https://www.mof.go.jp/public_relations/finance/202206/202206c.html
- 6) 弁理士会:「ヒット商品を支えた知的財産権 Vol.43」
<https://www.jpaa.or.jp/old/activity/publication/hits/hits43.html>
- 7) 特許庁:建築・内装デザイナー向け情報
<https://www.jpo.go.jp/system/laws/rule/guideline/design/kenchiku-naiso-joho.html>



profile

大樹七海 弁理士・作家(雅号)

政刊懇談会第21回本づくり大賞優秀賞受賞。国立研究開発法人(理化学研究所・産業技術総合研究所)にて半導体・創業研究開発・国際業務を経て弁理士。著書「世界の知的財産権」(経済産業調査会)、「弁理士にお任せあれ」(発明推進協会)、「ストーリー漫画でわかるビジネスツールとしての知的財産」(マスターリンク)、「内閣府知財教選定書『マンガでわかる規格と標準化』(日本規格協会)、「経済産業省「くらしの中のJIS」他。

遮音性能（衝撃音）

1. 衝撃音の遮音性について

前は、空気音の遮音性について紹介しました。今回は、床の衝撃音の遮音性について紹介します。

前回紹介した通り、衝撃音は上階の人の歩行などで発生した衝撃が、床を通して下階の人の耳に空気音として伝わる音のことです。衝撃音の遮音性能は、上階で発生した衝撃が下階にどの程度の大きさで聞こえるかを評価します。では早速、衝撃音の遮音性に関する試験について紹介します。

2. 衝撃源について

衝撃音の遮音性を試験するうえで、重要となるものが衝撃音を発生させるための装置（以下、「衝撃源」

という）となります。標準の衝撃源に関して、JISでは2種類の仕様が規定されています。一つは、軽量で硬質な物体による衝撃を再現した標準軽量衝撃源です。もう一つは、重量で軟質な物体による衝撃を再現した標準重量衝撃源です。これら標準衝撃源については、標準軽量衝撃源がJIS A 1418-1で、標準重量衝撃源がJIS A 1418-2で規定されています。各標準衝撃源について簡単に紹介します。

2.1 標準軽量衝撃源

標準軽量衝撃源を写真1に示します。こちらの衝撃源は、通称「タッピングマシン」と呼ばれています。タッピングマシンは、下部に直径30mmの鋼製ハンマーが5個、100mm間隔で直線上に並んでおり、こ

のハンマーが落下運動を繰り返すことで床に衝撃を与え、衝撃音を発生させる構造となっています。タッピングマシンで発生する衝撃音は、金属食器の落下による音やハイヒールなどの堅い靴底の靴を履いて歩く際の歩行音に類似していると言われています。また、この衝撃音は、高周波数帯域における音のエネルギー成分を多く含む特徴があります。

2.2 標準重量衝撃源

標準重量衝撃源を写真2に示します。写真に示す通り、JISでは標準重量衝撃源として2種類の衝撃源があり、各衝撃源の衝撃力暴露レベルが図1の範囲で規定されています。写真2の奥側の衝撃源は、通称「バングマシン」と呼ばれ、図1に示す衝撃力特性(1)のような衝撃力暴露レベルになるよう規定されています。このバングマシンは、軽乗用車のタイヤを自由落下させることで床に衝撃を与え、衝撃音を発生させる構造となっています。

一方、写真2の手前側の衝撃源は、通称「ゴムボール」と呼ばれ、図1に示す衝撃力特性(2)のような衝撃力暴露レベルになるよう規定されています。ゴムボールは、高さ100(cm)から自由落下させることで床に衝撃を与え、衝撃音を発生させます。

なお、どちらの衝撃源も、居室内で靴を脱いで生活を行う日本人の生活様式を想定した歩行音や子どもの飛び跳ね、走り回りなどによって発



写真1 標準軽量衝撃源(タッピングマシン)

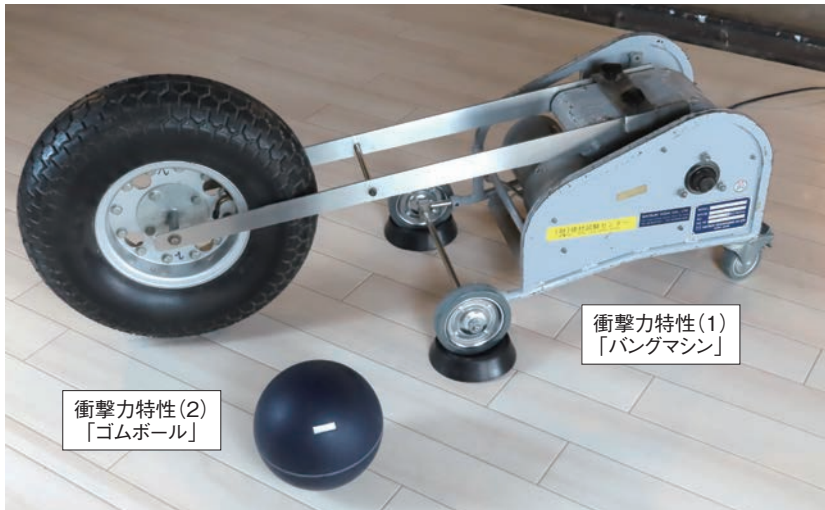


写真2 標準重量衝撃源

生ずる騒音を再現する衝撃源として、日本で標準化された衝撃源となります。また、この衝撃源が発生する音は、低周波数帯域における音のエネルギー成分を多く含む特徴があります。このため、先ほど紹介した標準軽量衝撃源と併せて使用することで、幅広い周波数帯域の音に対する遮音性能を確認することができます。

3. 衝撃音の遮音性における試験

試験の概略を図2に示します。試験は、対象となる床に先ほど紹介し

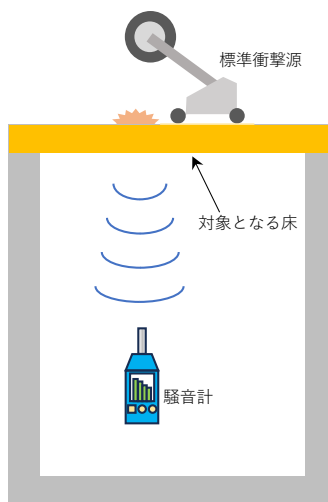


図2 試験の概要

た標準衝撃源を使用して衝撃を与え、その衝撃によって発生した衝撃音を下階で騒音計を用いて測定します。この騒音計で測定した値が、対象となる床の衝撃音に対する遮音性能を示しています。このため、衝撃音の遮音性に関しては、下階で測定した値が小さいほど、遮音性能が高いことを示しています。

4. 衝撃音の遮音性における評価

遮音性の評価は、JIS A 1419-2でいくつかの基準値が規定されています。そのなかでも国内で多く利用されている基準値は、附属書1に規定されている「建築物の床衝撃音遮断性能の等級曲線による評価」です。こちらの評価方法としては、実際の建築物で試験を行った結果と規定されている等級曲線との比較を行います。評価結果の表示方法として、JIS A 1419-2附属書1図1に示される等級曲線「Lr-40」を満たした場合、タッピングマシンを用いた結果であれば「 $L_{i,r,L-40}$ 」、バングマシンを用いた結果であれば「 $L_{i,Fmax,r,H(1)-40}$ 」、ゴムボールを用いた結果であれば「 $L_{i,Fmax,r,H(2)-40}$ 」と表されます。なお、この等級の値は、小さいほど性能が高いことを示しています。

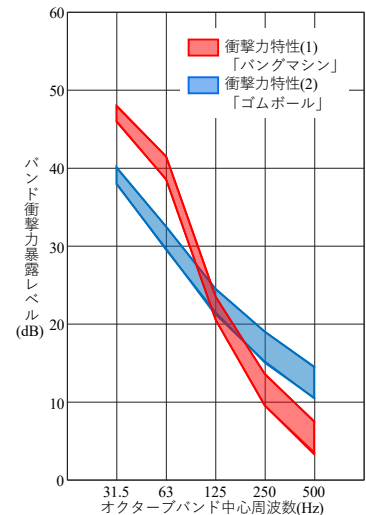


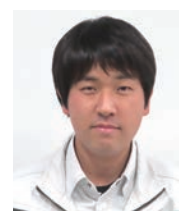
図1 衝撃力暴露レベルの周波数特性

最後に、今回紹介した衝撃音の遮音性は、試験に用いる衝撃源の違いが結果に影響を及ぼします。このため、どの衝撃源で試験を行った結果かを確認し、遮音性能の優劣を判断していただければと思います。

参考文献

- 1) 田中俊六, 武田仁, 足立哲夫, 土屋喬雄 共著: 最新 建築環境工学 [改訂版], 井上書院, 1985
- 2) 木村翔: 新建築技術叢書-9 建築音響と騒音防止計画, 彰国社, 1977
- 3) JIS A 1418-1:2000, 建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法-第1部: 標準軽量衝撃源による方法
- 4) JIS A 1418-2:2019, 建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法-第2部: 標準重量衝撃源による方法
- 5) JIS A 1419-2:2000, 建築物及び建築部材の遮音性能の評価方法-第2部: 床衝撃音遮断性能

author



森濱直之

総合試験ユニット
中央試験所
環境グループ 主査

<従事する業務>
建築部材の遮音性試験、
建築材料の吸音性試験
など

コンクリート工学年次大会2023(九州)、 2023年度日本建築学会大会(近畿)へ参加

[経営企画部]

コンクリート工学年次大会2023(九州)への参加

(公社)日本コンクリート工学会主催の「コンクリート工学年次大会2023(九州)」が、「人をつなぐ・未来をつなぐコンクリート」をキャッチフレーズとして、7月5日(水)～7日(金)の3日間、福岡国際会議場で開催されました。対面での開催は4年ぶりとなり、主要行事の「第45回コンクリート工学講演会」は、当センターからは1名の職員が参加しました(表1)。

表1 第45回コンクリート工学講演会の参加者

(敬称略)

筆頭著者	所属	題名	共著者	区分
伊藤嘉則	総合試験ユニット 性能評価本部 (東京大学)	観測地震波の位相特性を用いた設計用地震動に対する中低層RC造建物の応答変位の不確定性と変位評価法	楠浩一、毎田悠承(東京大学)、 勅使川原正臣(中部大学(東京大学))	B. 構造・設計 ▶ 耐震性能評価

2023年度日本建築学会大会(近畿)への参加

(一社)日本建築学会主催の「2023年度日本建築学会大会(近畿)」が「歴史がひらく未来」をメインテーマとして、9月12日(火)～15(金)の4日間、京都大学吉田キャンパスおよびオンラインで開催されました。個別の学術講演、建築デザイン発表等が3年振りに対面で開催され、当センターからは5名の職員が発表を行いました。発表者および題目は表2のとおりです。また、その他共同発表などにおいて参加の題目は表3のとおりです。当センターでは、学会への論文投稿などとおして職員の知識向上に努めています。



建築学会大会会場の様子

表2 発表者一覧

(敬称略)

分類	講演番号	発表者	題名	共同発表者
材料施工	1010	齊藤辰弥 (中央試験所)	石炭ガス化スラグ細骨材を使用したコンクリートの基礎性状 その21 CGSがコンクリートの乾燥収縮に及ぼす影響	西祐宜(フローリック)・佐藤幸恵(東京都市大学)・谷口円(室蘭工業大学)・鈴木澄江(工学院大学)・陣内浩(東京工芸大学)
	1437	田坂太一 (経営企画部)	建築用断熱材の長期断熱性能の評価に関する検討 その4 多様な因子に対して対応可能な発泡プラスチック断熱材の熱伝導率の長期予測モデルの実験的検証	北垣亮馬(北海道大学)
構造Ⅲ	22132	小森谷誠 (西日本試験所)	兵庫県産大径材を用いたCLT床板の面内せん断試験	三芳紀美子(九州産業大学)・角野嘉則(明石工業高等専門学校)・荘所直哉(兵庫県立大学)・大橋好光(東京都市大学)
	22139	早崎洋一 (西日本試験所)	長尺LVL面材をビス止めした水平構面の検討 その3 実大サイズによる評価	李元羽・成田敏基(全国LVL協会)・橋本岳史(若井ホールディングス)・高橋駿(セメダイン)・寺澤正広(シネジック)・河村進(島根県産業技術センター)・稲山正弘(東京大学大学院)
RC設計・性能評価(1)	23196	伊藤嘉則 (性能評価本部)	加速度一定領域に対する応答変位予測式に関する再考察 曲げ降伏先行型の中低層RC造建物を対象とした研究	楠浩一(東京大学)・毎田悠承(東京大学)・勅使川原正臣(東京大学)

※下線はセンター職員。

表3 共同発表一覧

(敬称略)

分類	講演番号	発表者	題名	共同発表者
材料施工	1020	阿部道彦 (工学院大学)	骨材の粗粒率の推移に関する文献調査	鹿毛忠継(建築研究所)・真野孝次
	1436	北垣亮馬 (北海道大学)	建築用断熱材の長期断熱性能の評価に関する検討 その3 多様な因子に対して対応可能な発泡プラスチック断熱材の熱伝導率の長期予測モデル	田坂太一
構造I	20455	松本慎也 (近畿大学)	アルミニウム合金を用いた設備用吊り架台の水平剛性と振動特性	中悟史・岸野圭吾(エムフォート・シーデザインパートナーズ)・小森谷誠・早崎洋一
構造Ⅲ	22081	荘所直哉 (兵庫県立大学)	雇い竿車知継手の柱-梁接合部の引張性能に関する研究 その1 引張試験の方法と結果	早崎洋一・三芳紀美子(九州産業大学)・角野嘉則(明石工業高等専門学校)・大橋好光(東京都市大学)
	22137	成田敏基 (全国LVL協会)	長尺LVL面材をビス止めした水平構面の検討 その1 詳細計算法による評価	李元羽・崔華暉(全国LVL協会)・河村進(島根県産業技術センター)・早崎洋一・寺澤正広(シネジック)・高橋駿(セメダイン)・橋本岳史(若井ホールディングス)・稲山正弘(東京大学)
	22138	河村進 (島根県産業技術センター)	長尺LVL面材をビス止めした水平構面の検討 その2 ビス接合部試験による評価	稲山正弘(東京大学)・早崎洋一・李元羽(全国LVL協会)・成田敏基(全国LVL協会)・寺澤正広(シネジック)・橋本岳史(若井ホールディングス)・高橋駿(セメダイン)
	22234	下山雅人 (日本システム設計)	細幅パネルを用いたCLTユニットの開発 その2 L形曲げ試験・実大ユニット試験	酒井賢・田中信司・渡邊拓史(日本システム設計)・早崎洋一・三池剛士(Sai Design Architect)

※下線はセンター職員。

JIS認証制度基礎セミナーのご案内

[認証ユニット 製品認証本部]

認証ユニット 製品認証本部では、JIS 認証制度基礎セミナーを2023年11月15日から2024年1月15日までの期間、事前に録画した内容をYouTubeにて配信する形で開催致します。

JIS 認証制度基礎セミナーは、JIS マーク表示制度やJIS 認証審査に関して、基礎的な事項について学習できるセミナーとなります。これからJIS マーク製品認証に関わる新入社員の方、品質管理責任者のサポートを行う品質管理担当の方のほか、新規にJIS マーク製品認証の取得を考えている方を対象に行います。

今年度は、以下の内容について説明を実施致します。

主な内容

1. 産業標準化法とJIS マーク表示認証制度

日本産業規格 (JIS)、JIS マーク、JIS マーク表示認証制度のルールを決めている産業標準化のあらましのほか、標準化に関する各種キーワードの解説を行います。

2. JIS マーク製品認証の取得まで

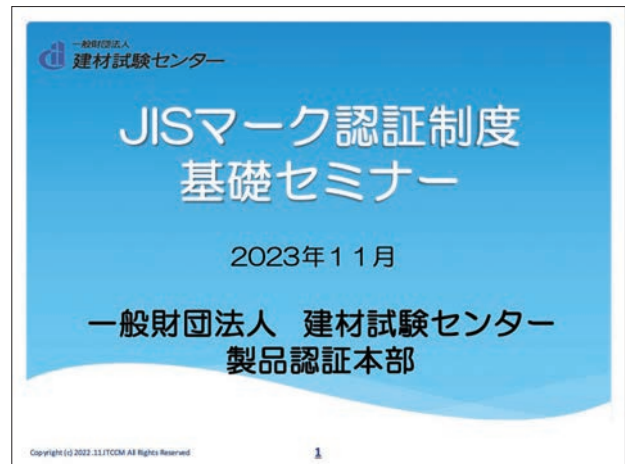
JIS マーク製品認証の取得方法、取得によるメリット等をご紹介します。

3. その他

JIS マークの誤表示防止のために必要な事項を紹介します。その他、JIS マークに関するQ&A、便利な情報についてご紹介します

セミナーは以下 URL よりお申し込みいただけます。

<https://www.jtccm.or.jp/biz/ninsho/tabid/347/Default.aspx>



【お問い合わせ先】

製品認証本部 JIS 認証課
jis_ninsyoka@jtccm.or.jp
TEL : 03-3808-1124

国土交通大臣認定のための性能評価セミナー開催のお知らせ

[総合試験ユニット 性能評価本部]

性能評価本部では、「国土交通大臣認定のための性能評価セミナー（以下、単に「性能評価セミナー」という。）」を2024年1月中旬から開催致します。昨年度までの開催後のアンケート調査結果で好評であったことから、本年度もWebセミナーとして実施致します。

本年度の性能評価セミナーは、2023年12月にお披露目会を行い、2024年4月からの全面稼働を予定している新防耐火試験棟の耐火炉及び多目的試験場の紹介をメインとして、防耐火構造、防火設備、防火材料性能評価に関する最新動向等の紹介、今年度から運用している申請・依頼受付システム“IROHA”の解説を予定しています。

また、本年度は、中央試験所環境グループと連携して証明を行っている一般社団法人日本建材・住宅設備産業協会の優良断熱材認証制度 (EI 制度) について紹介させて頂く予定です。

準備が出来ましたらホームページよりご案内させていただきますので、よろしくお願い致します。

【お問い合わせ先】

性能評価本部
TEL : 048-935-9001 FAX : 048-931-8324

「耐火構造試験業務の中央試験所への集約」に関するお知らせ

[総合試験ユニット]

当センターの総合試験ユニットを構成する中央試験所及び西日本試験所では、社会情勢、お客様のニーズ、事業需要の動向等を踏まえて、試験施設及び試験装置等の更新並びに新規導入を計画的に実施しております。

既に、ホームページや機関誌等でお知らせしておりますが、新設した中央試験所の防耐火試験棟（試験設備）が2024年4月から本格的に稼働いたします。一方で、諸般の事情により、西日本試験所周辺での試験体製作継続が困難となってきております。これらの状況を踏まえ、これまで西日本試験所で実施してまいりました「耐火構造試験業務」につきましては、中央試験所に集約することいたしました。

従いまして、西日本試験所における当該試験の受付は、2023年12月末日をもって終了し、それ以降につきましては、中央試験所の防耐火グループで対応させていただきます。なお、防火材料試験につきましては、引き続き、西日本試験所で対応いたします。

お客様各位のご理解とご協力をお願い申し上げます。

上記に関するご相談は、以下までお問い合わせ下さい。

【お問い合わせ先】

■西日本試験所 試験課

住所：〒757-0004 山口県山陽小野田市大字山川
TEL：0836-72-1223

2024年4月以降に計画されている試験や性能評価に関するご相談などは、以下をお願いします。

■防耐火試験に関するお問い合わせ先

中央試験所 防耐火グループ

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

■防火性能評価に関するお問い合わせ先

性能評価本部 性能評定課

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

部 門 紹 介

工事材料試験ユニット 工事材料試験所 横浜試験室

経験豊富なスタッフが勢ぞろい! 迅速に仕事を行います!

1. 業務内容の紹介

工事材料試験所では、コンクリートや鉄筋などの工所用材料に関する品質の確保及び材料の受け渡しの際の検査を目的とした試験を実施しております。

今年10月よりコンクリートの圧縮試験から随時新基幹システム「CON-PAS」を導入し、受付から試験実施、報告書発行までの業務システムの改革に着手しました。業務全体にわたってのデジタル化により事務作業の削減、試験体のバーコード管理による受付・試験作業の効率化や試験体の取り違い等の不適合の削減を図り、お客様の要望に応え続けてまいります。

2. 横浜試験室と周辺環境の紹介

横浜試験室は、神奈川県東部・中部地域の試験需要に応えるため1993年に開設し、今年で30周年を迎えました。他試験室と比較して、既存構造物の耐久性診断や耐震診断に伴うコンクリートコア試験を数多く実施しております。

また、横浜試験室は神奈川県横浜市港北区に位置しており、横浜市営地下鉄新羽駅より徒歩15分、東急東横線綱島駅よりバス約15分の場所にあります。2023年3月には東急新横浜線新綱島駅が開業したことにより新横浜方面からのアクセスも向上し、付近では活発に再開発が行われるなど、横浜試験室周辺の利便性が高まっています。

3. 職場の雰囲気

横浜試験室では「正確かつ迅速な対応」をポリシーに日々業務を行っております。優しく心配りのできる事務職員は、いつも試験室に和やかな雰囲気をつくり、お客様に公平に対応しています。専門知識が豊富でユニークな技術職員は、お客様の要望にお応えするためにチームワークを発揮し、業務に勤しんでいます。

試験に関して何かご不明な点がございましたらお気軽に横浜試験室へご相談ください。お客様の悩みが解決出来るよう、尽力させていただきます。



写真 経験豊富な横浜試験室スタッフ一同

V I S I T O R

各試験所および試験室への施設見学来訪情報

2023年8月～9月の期間に以下の方にご訪問いただきました。

常時、各試験所及び試験室への見学を受け付けておりますのでお気軽に以下の連絡先までお問い合わせください。

また、見学いただいた際の様子を当誌やSNSに掲載させていただける団体・企業の方、大歓迎です。

日付	来訪団体企業等	訪問先	目的
2023年8月1日	二瀬窯業株式会社	西日本試験所	製品認証試験体作製及び材料棟及び本館の試験装置見学
2023年9月7日	旭・デュボン フラッシュスパン プロダクツ株式会社	中央試験所	品質性能試験施設の見学

当センターでは、各試験所および試験室への見学を受け付けております。
以下までお気軽にお問い合わせください。

[中央試験所]

へのお問い合わせ

総合試験ユニット 企画管理課

(所在地：埼玉県草加市)

TEL：048-935-1991

FAX：048-931-8323



[西日本試験所]

へのお問い合わせ

総合試験ユニット 西日本試験所

(所在地：山口県山陽小野田市)

TEL：0836-72-1223

FAX：0836-72-1960



[工事材料試験所]

へのお問い合わせ

工事材料試験ユニット 工事材料試験所 企画管理課

(所在地：埼玉県さいたま市 他)

TEL：048-858-2841

FAX：048-858-2834



〈ホームページからのお問い合わせはこちらから〉

<https://www.jtccm.or.jp/contact/tabid/518/Default.aspx>

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

JISマーク表示制度に基づく製品認証

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マーク認証取得者

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
TC0523001	2023/9/25	JIS G 3532	鉄線	大阪鋼業株式会社	大阪府東大阪市南荘町 8 番 34 号
TCCN23076	2023/9/25	JIS A 5556	工業用ステーブル	浙江貝思特釘業有限公司	中国浙江省紹興市越城区馬山街道北一路

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、2023年4月～2023年9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（2023年4月～2023年9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）	234
その他規定（耐力壁の壁倍率、界壁の遮音構造、ホルムアルデヒド発散建築材料、指定建築材料）	15

Editor's notes

—編集後記—

この原稿は10月の初旬に執筆していますが、本日の最高気温予想は東京で22℃とのことで、在宅勤務の私は、この4月から働き始めた娘が久しぶりに長袖のシャツで出勤するのを見送ったところです。9月下旬まで異常な残暑が続いていたので、この涼しさがとてもありがたく感じますが、本誌が皆さんのお手元に届く頃には、夏の暑さを恋しく感じ始めているに違いありません。先が見えない昨今のご時世ですが、唯一確実なことは季節が巡ることで、思わず松山千春の「季節の中で」を口ずさみ、改めて「いい歌だなあ…」と思うのと同時に、四季がある土地に生きる喜びをしみじみと感じるのは、やはり歳のせいでしょうね。

ということで、私事ながらつい先日59歳の誕生日を迎えました。建材試験センターは60周年なので私の方が1年後輩ですが、ほぼほぼ同期ということで、「お互いここまで何とかやってこられて良かったなあ。」と、肩を組んで酒を酌み交わしたくなります。しかしセンターの方からすれば、おたくと違ってまだまだこれからなんだから一緒にするなや、と言いたいでしょうし、むしろそう言ってもらわないと困ります。

「転がる石には苔が生えない (A rolling stone

gathers no moss)」という英国のことわざがあります。この「苔」には、悪しき慣習とか旧態依然、老害といったイメージがありますが、ウィキペディアによれば、元々は伝統や風格、あるいはそれに伴う責任といった意味があるそうです。苔が伸びすぎたり汚くなったらそっち側に転がって押し潰し、するとそれまで下になっていた面が露わになり、そこにまた若々しい苔が生えます。還暦間近の自分はさておき、当センターは、ほどよく苔を帯びつつ、いい感じで転がっていく石であり続けます。今号の記事で紹介されている工事材料試験所の新基幹システム「CON-PAS」も、少しだけ石を転がしますので、新たに現れた石肌にぜひ触れて、感じていただきたいと思います。

間もなく冬を迎えます。季節が変わるに伴って街を往く人々も装いを新たにし、見知った人であっても、それまで気付かなかった個性や魅力を感じさせてくれたりします。特に足元評論家の私としては…と、それ以上はいろいろ差し障りがあるのでやめておきましょう。

巡る季節の中で、あなたは何を見つけるでしょう？
(芭蕉宮)

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	芭蕉宮総一郎 (常任理事)
委員	真野孝次 (常務理事) 荻原明美 (常任理事) 森田 薫 (総務部・経営企画部 部長) 緑川 信 (経営企画部 企画調査課 課長) 田坂太一 (経営企画部 経営戦略課 課長) 志村重顕 (経営企画部 経営戦略課 主査) 数納宣吾 (経営企画部 企画調査課・経営戦略課・ 総合試験ユニット 中央試験所 構造グループ 主任) 武田愛美 (経営企画部 経営戦略課・企画調査課)
事務局	長坂慶子 (経営企画部 経営戦略課 参事) 黒川 瞳 (経営企画部 経営戦略課)

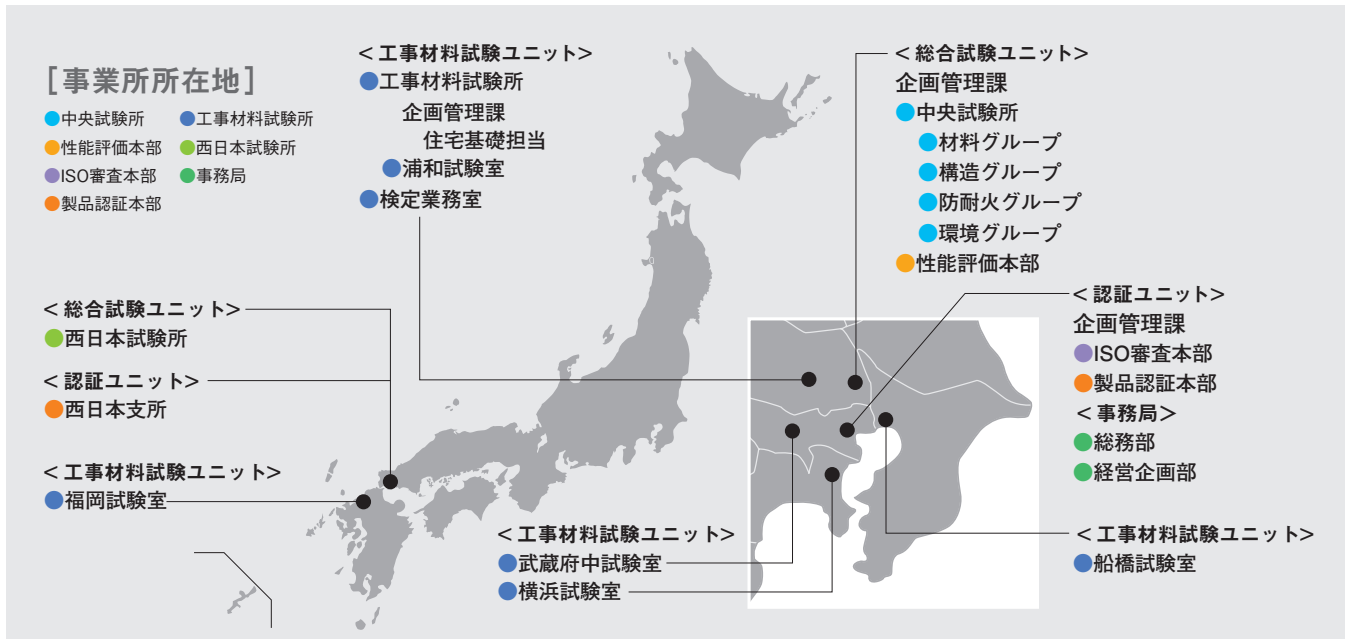
建材試験情報 11・12月号

2023年11月30日発行 (隔月発行)	
発行所	一般財団法人建材試験センター 〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町1-10-15 JL 日本橋ビル
発行者	松本 浩
編集	建材試験情報編集委員会
事務局	経営企画部 TEL 03-3527-2131 FAX 03-3527-2134
本誌の内容や記事の転載に関するお問い合わせは事務局までお願いいたします。	



ホームページでは、機関誌アンケートを実施しています。簡単にご回答いただける内容となっておりますので、ぜひ皆様のご意見・ご感想をお寄せいただければ幸いです。
<https://www.jtccm.or.jp/publication/tabid/670/Default.aspx>
または左記QRコードよりアクセスできます。

事業所一覧



< 総合試験ユニット >

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

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

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

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

< 認証ユニット >

企画管理課
〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町 1-10-15 JL 日本橋ビル 8階
TEL : 03-3249-3151 FAX : 03-3249-3156

● **ISO審査本部**
〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町 1-10-15 JL 日本橋ビル 8階
TEL : 03-3249-3151 FAX : 03-3249-3156

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

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

< 工事材料試験ユニット >

● **工事材料試験所**
企画管理課
〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島 2-12-8
TEL : 048-858-2841 FAX : 048-858-2834
住宅基礎担当 TEL : 048-711-2093 FAX : 048-711-2612
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

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 : 048-858-2834

< 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・企画調査課 TEL : 03-3527-2131 FAX : 03-3527-2134

