

建材試験

J T C C M J O U R N A L

情報

AUGUST 2012.8
Vol.48



巻頭言 ————— 湯浅 昇

非破壊・微破壊試験の創作・開発

技術レポート ————— 馬淵賢作

外壁の汚れ予測シミュレーションソフトの開発

— 窓下壁面の筋状汚れの予測描画方法の検討 —

試験室紹介 ————— 西脇清晴

武蔵府中試験室での業務について

I n d e x

p1

巻頭言

非破壊・微破壊試験の創作・開発

／日本大学生産工学部 建築工学科 教授 湯浅 昇

p2

技術レポート

外壁の汚れ予測シミュレーションソフトの開発

－ 窓下壁面の筋状汚れの予測描画方法の検討 －

／中央試験所 環境グループ 馬淵 賢作

p8

試験室紹介

武蔵府中試験室での業務について

／工事材料試験所 武蔵府中試験室 室長 西脇 清晴

p12

設備紹介

太径鉄筋の引張試験時に発生する有感振動とその防振対策

／特許機器㈱ 宮崎 明彦

p16

試験報告

鼻栓接合部の曲げ試験

／構造グループ 中里 匡陽

p20

規格基準紹介

JIS A 1435 (建築用外壁材料の耐凍害性試験方法(凍結融解法))の改正原案作成について

－ 改正原案作成委員会の審議・検討概要報告 －

／経営企画部 調査研究課 課長 鈴木 澄江

p24

連載

建物の維持管理〈11回目〉

／(有)studio Harappa 代表取締役 村島 正彦

p26

連載

明治期の国産化建材探訪記(5)

セメントや耐火れんがの製造—工部省深川工作分局②

／防耐火グループ 主任 木村 麗

p28

内部執筆

中国科学技術大学訪問記録

／経営企画部 企画課 主幹 竹内 杏子

p31

たてもの建材探偵団

旧小野田セメント製造株式会社窯「小野田セメント徳利窯」

／性能評価本部 管理課 課長代理 藤村 俊幸

p32

創立50周年企画

祝・建材試験センター・創立50周年

／(独)建築研究所 理事長・東京大学名誉教授 坂本 雄三

p34

創立50周年企画

建材試験センターのあゆみと共に

／建材試験センター 前中央試験所長・元常務理事 勝野 泰幸

p36

建材試験センターニュース

p38

あとがき・たより

巻頭言

非破壊・微破壊試験の創作・開発

日本大学生産工学部 建築工学科 教授 湯浅 昇



非破壊や微破壊試験といった試験方法は、その名だけをみれば破壊を極力小さくした試験方法となるが、普遍的な物性値をストレートに近い状態で試験できる場合はいいとして、その重要な勘所は、その物性値に関連深いコンクリートの他の物性を測定することにより類推できるかである。

圧縮強度試験を取り上げれば、普遍的な物性値を評価する方法はJIS A 1107「コンクリートからのコアの採取方法及び圧縮強度試験」ならびにJIS A 1108「コンクリートの圧縮強度試験方法」が当たり、ストレートに近い状態で試験できる微破壊試験という位置づけで「小径コアを用いた試験」、「ボス供試体による試験」、他の物性値からの類推による方法として「リバウンドハンマによる反発度からの推定試験」、「超音波伝搬速度による推定試験」、「衝撃弾性波伝搬速度による推定試験」、「ひっかき傷幅による推定試験」、「プローブやピンの貫入抵抗による推定試験」、「コアもしくはドリル削孔抵抗による推定試験」、「引き抜きや引張などの局部破壊荷重による推定試験」、「細孔構造分析による推定試験」、「積算温度測定による推定試験」等々が挙げられる。

実は、研究者にとって非破壊試験・微破壊試験を創作・開発するのは楽しい。故笠井芳夫先生と一緒に作ってきた傑作と思えるものに、「コンクリートに埋め込んだセラミック素子の電気抵抗を測定することによりコンクリートの含水率を求める方法」、「ドリル削孔粉による中性化深さ試験」、「ドリル削孔を真空後大気圧に戻る時の圧力回復速度から中性化進行予測を行う試験」等がある。また、「小径コアによる圧縮強度試験」は開発において競争相手があったが棲み分けもでき良いものになったと自負しているし、「細孔構造分析による圧縮強度推定試験」は、故鎌田北大教授から受け継がせてもらったと思っている。「ひっかき傷幅による圧縮強度推定試験」は、仕上材に対する下地コンクリートの状態の良し悪しを判断するために、日本建築仕上学会の委員会が開発した「ひっかき試験器」を用いて、圧縮強度を推定できるように実験研究した成果である。ただし、闇雲に非破壊試験・微破壊試験を作ってきたわけではない。把握したい物性値を他の関連する物性値から類推するストーリーの構築を大事にし、間接的だからこそ、推定を困難にする妨害影響因子を丁寧に考慮して創作・開発・整備してきたものである。

非破壊試験や微破壊試験は、今や破壊試験に対し単なる低次の試験ではなく、近年の微破壊試験、非破壊試験の開発・整備は、これまで破壊試験だけではできなかった建物の本質的な診断技術体系をもたらしたといっても過言ではない。さらなる試験方法の開発・発展の重要性もさることながら、使用者の既存の試験方法に対する理解が極めて重要である。そして、試験・診断の目的に対して必要な精度、破壊の許容度、許容できる費用のバランスの中で、適切な試験方法を選択するべきである。

外壁の汚れ予測シミュレーションソフトの開発

— 窓下壁面の筋状汚れの予測描画方法の検討 —

馬淵 賢作

1. 序論

1.1 研究の背景

現在の建築物の多くは、外観に関しては完成直後の美観に重きを置いて設計施工されており、経年後の美観は保証されていない。しかしながら、昨今は資源保護などの立場から建物の長寿命化を推し進める考えがあり、建物の美観維持は重要となっている。特に外壁の汚れは、建物のみならず、周辺地域の景観維持の観点で主要な因子である。

汚れが発生してからの清掃や防汚処理は、高所での作業となることも多く、コストも甚大になる。そのため、汚れの防止対策は設計段階で実施することが望ましい。しかし現状では、わずかな工夫で防止できるような種類の汚れに関しても、多くの建物で実例として見受けられることから、設計者が汚れを適切に考慮していないことが推測される。

1.2 研究の目的・範囲・手順

設計段階で汚れの防止対策をするためには、どこがどのように汚れるかについての予測が必要となる。そこで、本研究では、外壁の形状や仕上材料などから外観の経年変化を予測して画像として出力する汚れ予測シミュレーションソフトウェアを開発することを最終的な目的とする。

外壁の汚れは発生部位によって原因や形状が異なるが、窓の下の汚れが最も多く観測され¹⁾、筋状の汚れとなるため人に強く不快感を与える²⁾ことが報告されている。そこで基礎的な段階にある本報では、主に降雨に起因する塵埃の付着により窓下の外壁面に発生する筋状汚れを記述・描画する方法を検討することを研究の範囲とした。また、対象とする壁面は、目立つ汚れが多く観察されるRC造建築の、打放しコンクリート仕上壁面、塗り材仕上壁面、セラミックタイル仕上壁面の3種とした。

研究は、以下の①～③の手順で行った。①現地調査を行い、写真データを基にモデル式を用いて汚れ形状を数式化した。②収集したデータを分類し、汚れの形状・程度を再現するためのモデル式の係数を導出した。③導出した係数を代入したモデル式(予測モデル式)に従って汚れ模様を描画する機能をもつソフトウェアを作成した。

1.3 既往の研究

外壁の汚れの予測に関する研究には、材料単体の汚れ性状をまとめた研究³⁾や、汚れの原因となる雨滴の流れをシミュレーションした研究⁴⁾があるが、まだ複雑な形状をもつ実際の壁面に適用可能ではない。また、汚れを調査・分類した研究の中には、汚れ模様を数値的に表わしてデータベースとしたものはあまりなく、汚れの発生位置と濃淡を数値的に扱う一般的な手法は確立されていない。

2. シミュレーションソフトの組み立て

2.1 汚れ量の定義

本研究では、汚れの程度(汚れ量)をCIE $L^*a^*b^*$ 表色系の明度係数 L^* 値の局地的な変化量として数値的に扱う。汚れ量は、壁面の汚れていないと見なせる領域の平均の L^* 値(L_0)と、汚れと認識される位置の L^* 値(L_n)の、差の割合である汚れ率 s を定義して表すこととした。 L^* 値が下がり暗くなる色変化に対して、汚れ率 s は0から1の数値をとる。

$$s = 1 - \frac{L_1}{L_0} \quad (式1)$$

s : 汚れ率 L_0 : 任意の位置の L^* 値

L_1 : 汚れていないと見なせる位置の L^* 値

2.2 シミュレーションソフトのフローチャート

シミュレーションソフトウェアは、図1のフローチャートに示すように、使用者が汚れ予測を施したい立面図の画像ファイルを入力し、壁面仕上材料や寸法などの設計情報の入力を行った後、予測処理を実行すると、ソフトウェア内で窓ごとに導出した予測モデル式に従って窓下壁面に汚れを描画し予測画像を出力する構造とした。

窓下以外の汚れ発生部位の予測モデル式を作成すれば、ほぼ同一の仕組みで汚れが描画できると想定されるため、本ソフトウェアは建物外壁面全体の汚れ予測シミュレーションに発展可能と考える。

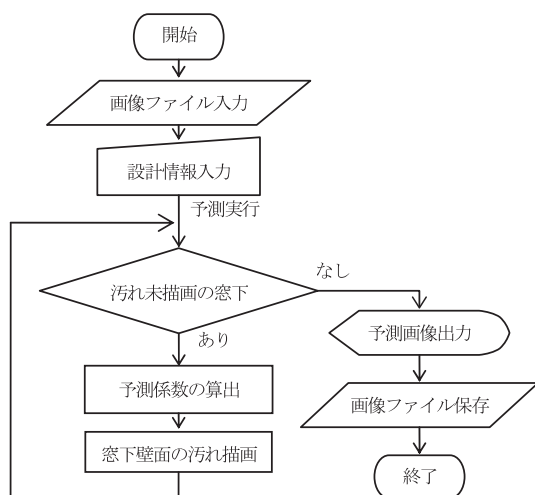


図1 シミュレーションソフトのフローチャート

3. 実地調査

3.1 調査項目

東京近郊のRC造の建物を対象に、実地調査を行った。調査で収集したデータは、1928年から2003年までに竣工された建物33棟の、窓のある50壁面に関するデータである。壁面仕上材料の内訳は打放しコンクリート仕上11、塗り材仕上24、セラミックタイル仕上15であった。

発生している汚れに関するデータとして、壁面の写真を撮影した。その際、 L^* 値を後から比較して計測するために、後述する色票を写真内に写しこんだ。同時に、RAW画像の現像に使うための相関色温度を色彩照度計(コニカミノルタ製CL-200)で計測した。

また、予測パラメータに使用するためのデータとして、建物の立地、壁面の方位、壁面の仕上材料、窓の種類、窓枠の種類、各部寸法を記録した。

3.2 壁面の明度(L^* 値)分布の測定法

壁面の L^* 値分布を計測するために、図2のような L^* 値(D65光源時)を段階的に変化させた12の無彩色の色票を用意した。色票の L^* 値は、色彩色差計(コニカミノルタ製CR-300)を用いて測定した。この色票を調査対象の壁面に設置し、色票と汚れが同時に写るようにデジタルカメラ(Canon製EOS Kiss Digital N)で撮影した。壁面の L^* 値は、写真内の色票の部分の画素のRGB値よりsRGB規格ののって算出^{5),6)}した L^* 値(写真内 L^* 値)と、色票の色彩計による測色値の関係式を考案することにより求めることとした。

図3のグラフに示すように、色票の写真内 L^* 値と色彩計による L^* 値は連続的に対応しており、両者の関係は二次曲線で近似できた。算出した二次回帰曲線を使用し、写真内全画素の L^* 値を変換した。

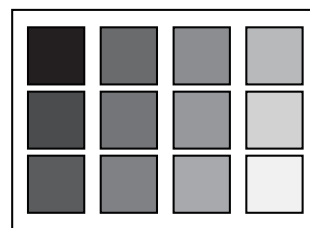


図2 色票の概要

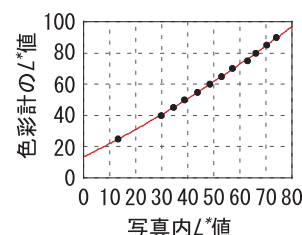


図3 L^* 値変換曲線の例

4. 汚れ分布の数式化

4.1 数式化の意義と手法

各写真データより汚れ率 s の分布を算出し、その分布を共通の形式の数式(モデル式)で表せば、その式の係数を壁面情報により定めることで、汚れを描画するための基礎式(予測モデル式)とすることができると考えた。

本報で対象とする筋状汚れは、窓や壁面を流下した雨水に沿って生じると推測できる。そこで、図4に示すように窓下の壁面において窓下枠から下方に鉛直座標軸 y をとり、特定の y 座標位置(y_i)で水平線上の汚れ率 s の分布を抽出し、水平座標 x を変数とする関数で近似することで数式化した。複数の y 座標位置で水平方向の汚れ分布を数式化することで、鉛直下方へ筋状汚れが薄くなってゆく程度も表すことができると思った。

4.2 汚れ量の水平方向分布の抽出

汚れ分布を数式化する y 座標位置は、モデル式作成のための座標位置(y_1) (以降、基準座標)と、鉛直方向の汚れ減衰率を把握するための座標位置(y_2) (以降、減衰座標)の2水準とした。基準座標(y_1)は窓枠の影などの影響が出ない範囲でできるだけ小さく設定し、100mm程度とした。減衰座標(y_2)は汚れの境界が判別可能な範囲でできるだけ大きく設定し、500mm程度とした。また、筋状汚れ以外のノイズを軽減するために、水平方向の汚れ分布のデータは、鉛直方向4cm分の画素の平均値とした。

抽出した写真データの L^* 値を、色票の変換式および(式1)に従って汚れ率 s の数値に変換する処理を行い、汚れ率 s の水平方向分布とした。

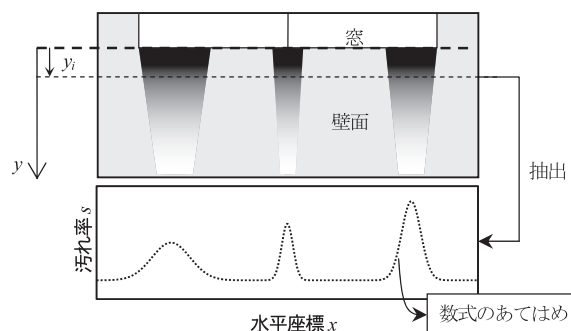


図4 汚れ分布数式化の模式図

4.3 モデル式の考案

汚れ率 s の水平方向分布は、汚れの筋の数だけ極大極小を繰り返すグラフ形状であった。そこで、**図5**にグラフを描いたようなガウス曲線を使い、汚れ筋の濃さ、水平位置、幅に対応する3つの係数により1つの汚れ筋を表現することとした。複数の汚れ筋を表すために、ガウス曲線を係数である a 、 b 、 c を変化させながら汚れの筋の数だけ足し合わせることで、**図6**にグラフの例を描いたような(式2)の関数を作成した。こうして考案した(式2)を、水平方向の汚れ率 s の分布のモデル式と定義した。

$$s(x) = \sum_{k=1}^n \left[a_k \times \exp \left(-\frac{1}{2} \left(\frac{x - b_k}{c_k} \right)^2 \right) \right] \quad (\text{式2})$$

x : 水平座標 n : 筋の数
 a_k : 濃さの係数 b_k : 位置 c_k : 幅の係数

5. モデル式の予測係数の導出

5.1 データの分類

窓下の汚れは、雨水が窓から壁面に伝い流れた水みちに沿って特に発生する。本地川らの調査⁷⁾で、開口部の窓台・水切りの有無によって汚れの傾向が分類できることが報告されている。そこで、窓枠から下方壁面に水を伝わせる連結部分の納まり(以降、窓枠の納まり)と、水みちとなる壁面仕上材料の種類によってデータを分類し、モデル式の各係数(筋の数、濃さ、位置、幅)について考察することとした。

壁面仕上材料と窓枠の納まりによって、収集したデータを分類したところ、**表1**に示すような4種類に分類できた。分類Aは打放しコンクリート仕上壁面にモルタル窓台で連結するタイプ、分類Bは塗り材仕上壁面にモルタル窓台で連結するタイプ、分類Cは塗り材仕上壁面にアルミニウム水切り板で連結するタイプ、分類Dはセラミックタイル仕上壁面にタイル窓台で連結するタイプである。

5.2 窓枠の納まりによる汚れ発生位置の考察

塵埃を含んだ雨水が壁面を流れ始める位置やパターンは、窓枠の納まりによって決まると考えられる。モルタル窓台タイプ(分類A、B)では、窓台にたまった雨水が数cm間隔で流れ落ちると推測し、筋の数は窓の幅に比例すると推測した。アルミニウム水切り板タイプ(分類C)では、アルミニウムは表面張力が大きいので、水切り板にたまった雨水は水切り板の両端やつなぎ目からまとまって流れ落ちると推測した。タイル窓台タイプ(分類D)では、収集したデータの範囲内では例外なく窓台のタイルの目地が壁面仕上のタイルの目地と連続してつながっていた。この場合目地が水みちとなり、汚れとしては目立たないことが多いと推測した。そこで、雨水が集中して目地からあふれ、タイル面が汚れるような位置を汚れ発生位置とし、予測の対象とすることとした。

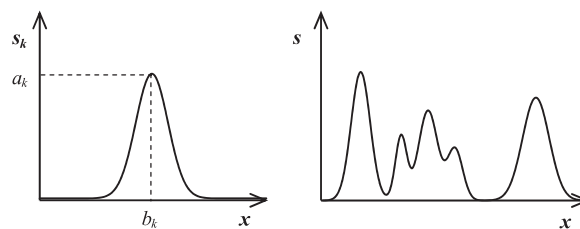


図5 ガウス曲線グラフ

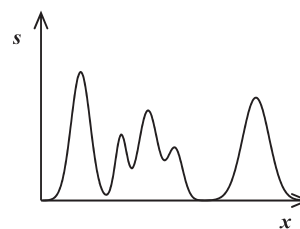


図6 モデル式グラフ

表1 汚れ実例データの分類

分類	壁面仕上材料	窓枠の納まり
A	打放しコンクリート	モルタル窓台
B	塗り材	モルタル窓台
C	塗り材	アルミニウム水切り板
D	セラミックタイル	タイル窓台

上述の考察を踏まえ窓枠の納まり別に、予測対象とする典型的な汚れ発生位置を**図7**内に灰色で囲って示した。モルタル窓台の場合は窓下全体に不規則に、アルミニウム水切り板の場合は窓両端の下に汚れ発生位置を設定した。タイル窓台の場合は、窓面を流れた水が、サッシ下枠のレールを切り欠いた水抜き穴からまとまって流れ落ちるところに汚れ発生位置を設定した。水抜き穴は窓の端や方立の部分にあることが多いので、窓両端と方立の直下を汚れ発生位置とした。汚れ発生位置に、パネルのつなぎ目などのできる深目地がある場合は、水が集中的に深目地を流れるため、汚れは発生しないものとした。また分類Dで、はめ殺し窓を持つ壁面が6例あったが、はめ殺し窓はサッシ下枠にレールがないので雨水がまとまりにくく、汚れは発生しないものとした。

5.3 モデル式のあてはめ

収集したデータのうち、**図7**に示した位置に汚れが発生していたものについて、考案したモデル式をあてはめた。**図8**、**図10**に例を示すような分類の異なる壁面の写真に、データ抽出範囲を囲って示した。それぞれの例で、基準座標 (y_1) で抽出したデータより得られた汚れ率 s の水平方向分布に、モデル式を示す(式3)の係数をあてはめてグラフとした(**図9**、**図11**)。あてはめでは、データ列とモデル式の誤差二乗和を最小にするようにモデル式の係数を決めた。

分類Aの例(**図9**)では、汚れの筋の数が壁面ごとに異なったため、筋の数は画像とグラフから判断し目視で数え、モデル式の係数をあてはめた。あてはめで得た係数は、筋の数 n 、 n 本の筋の濃さ $a_k(y_1)$ 、 $a_k(y_2)$ および幅 $c_k(y_1)$ 、 $c_k(y_2)$ である。

分類Cの例(**図11**)では、窓の両端に汚れが発生していた

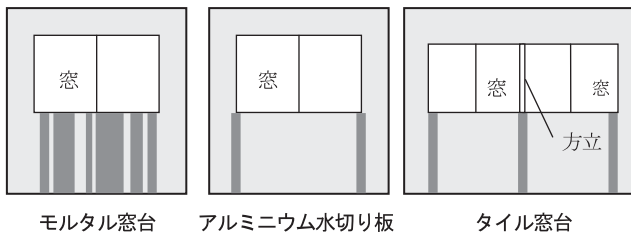


図7 窓枠の納まり別の汚れ発生位置

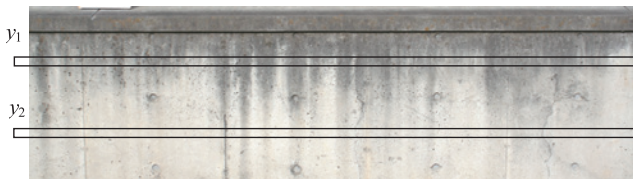


図8 写真からの抽出例(分類A)

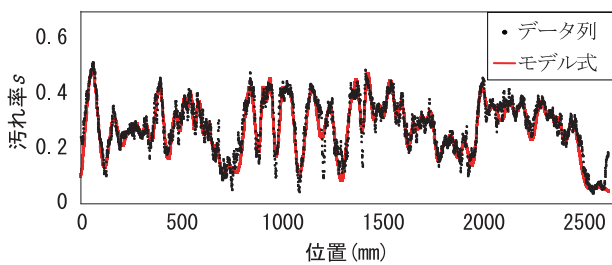


図9 モデル式あてはめ例(分類A)



図10 写真からの抽出例(分類C)

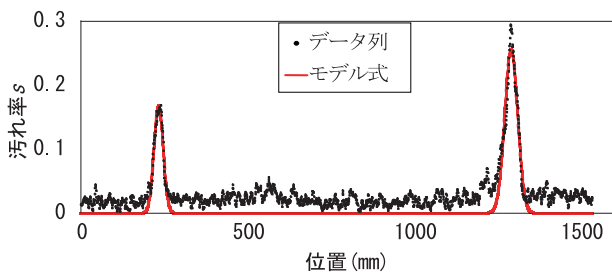


図11 モデル式あてはめ例(分類C)

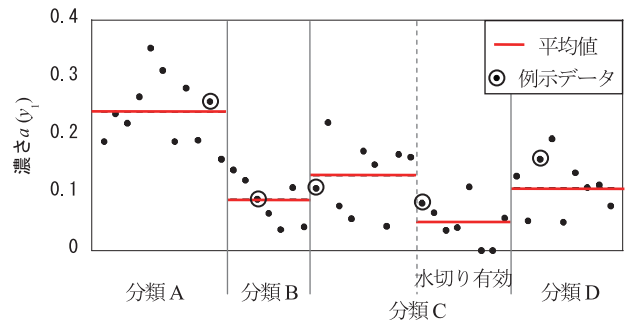


図12 収集したデータの係数 $a(y_i)$

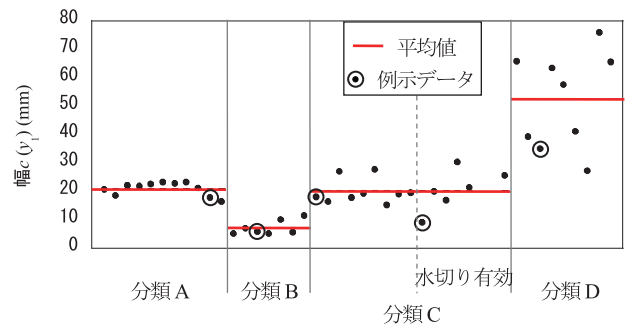


図13 収集したデータの係数 $c(y_i)$

ため、2つの汚れ筋でモデル式の係数をあてはめた。あてはめで得た係数は、2本の筋の濃さ $a_k(y_1)$, $a_k(y_2)$ および幅 $c_k(y_1)$, $c_k(y_2)$ である。

図9同様のあてはめを分類A および分類Bの全てのデータに、図11同様のあてはめを分類C および分類Dの全てのデータにそれぞれ行った。以上の作業により、汚れデータは、汚れの特徴を表す係数の一覧に変換することができ、数値的に扱うことが容易になったと考える。

5.4 各分類の予測係数の設定と考察

基準座標 (y_i) でのモデル式の n 本の汚れ筋の濃さの係数 $a_k(y_1)$, 幅の係数 $c_k(y_1)$ に関して、それぞれの平均値を汚れデータの係数 $a(y_1)$, $c(y_1)$ として図12, 図13のグラフにプロットした。さらに各分類内での平均値を求め、グラフ内に横線で位置を示した。グラフ内の二重丸のプロットは、後述の6.2 シミュレーションソフトの適用例に使用したデータを表す。

分類C内のデータで、アルミニウム水切り板の水切りの先端が壁面から1cm以上離れている場合(以降、水切り有効の場合)は、雨水が壁面に伝わりにくくなり汚れの発生が抑制されたと推測できるものがあった。そこで、分類Cのデータを有効な水切りの有無によってさらに分類したところ、水切り有効の場合の方が筋の濃さ $a(y_1)$ は平均値で0.088小さかった。なお、有効な水切りがある壁面には汚れが発生しないものもあったが、事例が少なく寸法等の明確な基準が得られなかったため今後の課題とした。

表2 汚れ実例データの分類

分類	発生位置 b	筋の数 n	筋の濃さ		筋の幅 (mm)	
			$a(y_1)$	$a(y_2)$	$c(y_1)$	$c(y_2)$
A	不規則	19×窓幅 (m)	0.24	0.17	21	19
B	不規則	26×窓幅 (m)	0.09	0.02	7	8
C	窓両端下, つなぎ目下	発生位置の数	0.13	0.08	20	52
			0.04*	0.00*		
D	窓両端下, 方立下	発生位置の数	0.11	0.09	52	74

*:水切り有効の場合

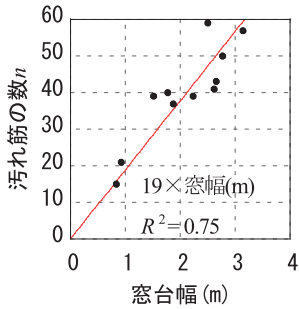


図14 分類Aの筋の数

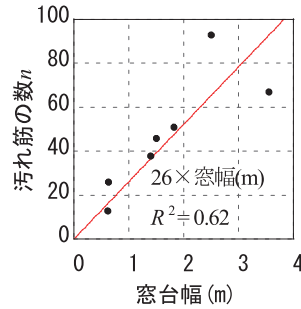


図15 分類Bの筋の数

同分類の壁面では汚れの発生メカニズムが同一であると推測され、各分類での典型的な汚れ筋があると考えた。この典型的な汚れ筋のモデル式は、各分類での係数の平均値を代表値としてモデル式の係数に代入することで導出することとし、その際代入される係数を予測係数、導出されるモデル式を予測モデル式と定義することとした。

各分類での予測係数を基準座標 (y_1)、減衰座標 (y_2) のそれぞれに関して算出し、表2に一覧を示した。分類A, Bのモルタル窓台の場合の汚れ筋の本数 n の予測値に関しては、単位長さあたりの本数が各分類内で一定と仮定し、図14, 図15に示すように各データより線形回帰して求めた。

表2の予測係数より考察した、各分類の典型的な汚れ筋の特徴を以下順に述べる。分類Aのタイプの場合は、汚れ筋が濃く下向きに幅が狭くなっていく特徴があった。分類Bのタイプの場合は、汚れ筋の幅が狭い特徴があった。分類Cのタイプの場合は、汚れ筋の幅が下向きに広がっていく特徴があった。分類Dのタイプの場合は、汚れ筋の幅がタイル1枚分の幅に近くなる特徴があった。タイルの張り方が破れ目地の場合は、汚れ方の特徴や予測係数が大きく異なることが推測されるが、データ不足のため予測対象外とした。

6. シミュレーションソフトの作成

6.1 汚れ分布の描画方法

導出した予測係数を基に、窓下壁面の汚れ予測シミュレーションソフトを作成した。

ソフトウェア中で汚れを描画する方法を示す。まず、壁面

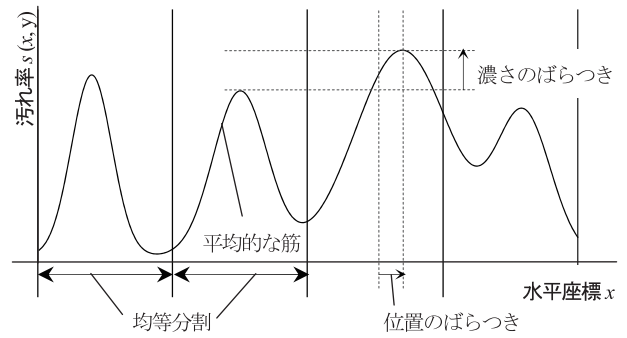


図16 モルタル窓台の場合の予測モデル式作成方法

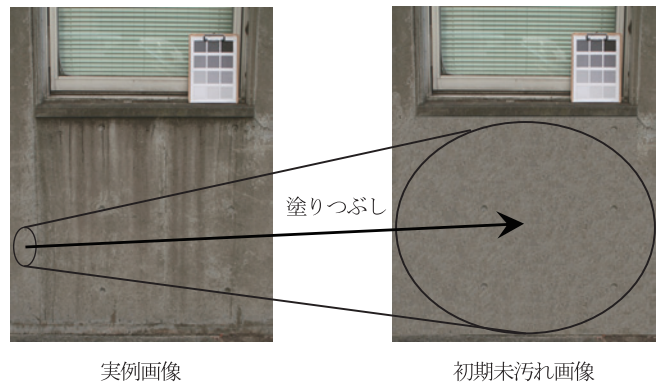


図17 汚れ除去処理例

情報より、基準座標 (y_1) と減衰座標 (y_2) でそれぞれモデル式の各予測係数を導出した。次に、基準座標 (y_1) での筋の濃さ $a(y_1)$ 、幅 $c(y_1)$ の係数と、減衰座標 (y_2) での筋の濃さ $a(y_2)$ 、幅 $c(y_2)$ の係数を線形につなぎ、鉛直方向の一次式 $a(y)$ 、 $c(y)$ とすることで、水平座標と鉛直座標両方を変数とする二次元モデル式 $s(x, y)$ (式3) を導出した。汚れ描画範囲の各画素において、二次元モデル式 $s(x, y)$ より算出した値を汚れ率 s の定義式 (式2) の s に、その画素の L^* 値を L_0 に代入し、予測後の L^* 値 (L_1) を得た。各画素で a^* 、 b^* の値はそのままに、 L^* 値を L_0 から L_1 に変化させることで汚れを描画した。

$$s(x, y) = \sum_{k=1}^n \left[a_k(y) \times \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{x - b_k}{c_k(y)} \right)^2 \right] \right] \quad (式3)$$

分類A, Bのモルタル窓台のタイプの場合は、汚れ筋の正確な位置は設計段階で予測できないと考え、図16の概念図に示すように、窓下の壁面を筋の数で均等に分割し、分割した各領域内に汚れ筋を一本ずつ描画することとした。汚れ筋を全て同じ形状にすると規則的で不自然な見え方の汚れとなるため、モデル式の各係数とも、予測係数の値を中心に正規乱数を用いてばらつきをもたせた汚れを描画することとした。

6.2 シミュレーションソフトの適用例

汚れ実例壁面の写真を基に、汚れ除去の処理として、汚れていないと判断した壁面箇所の色で窓の下の壁面を塗りつぶす処理を施した図17右のような画像を、シミュレーションソフトへ入力するための初期未汚れ画像とした。以下4つの適用例でシミュレーションソフトによる出力画像と汚れ実例壁面の画像とを比較し、再現性を確認した。

分類Aの例として、図18-aに示す予測画像を出力した。予測画像では、図18-bの実例に見られる不規則で重なり合う筋が再現できた。分類Bの例として、図19-aに示す予測画像を出力した。予測画像では、図19-bの実例に見られる不規則な多数の細い筋が再現できた。分類Cの例として、図20-aに示す予測画像を出力した。予測画像では、図20-bの実例に見られる窓の端から下に向かって広がるような筋が再現できた。分類Dの例として、図21-aに示す予測画像を出力した。予測画像では、図21-bの実例に見られる、方立下にて下に向かって広がる筋が再現できた。

7. 結論

本報では、窓下の汚れに対して、汚れの濃さや形状を定量的に考慮したモデル式を考案し、壁面の汚れを数値的に扱うための手法として提案した。収集した実例データの範囲では、壁面仕上材料と窓枠の納まりの組み合わせで汚れの特徴を分類できることがわかった。実例データを基に、窓下の筋状汚れの予測シミュレーションソフトを作成し、おおむね良好な予測結果を出力することができた。

謝辞

本研究は、東京工業大学イノベーション研究推進体「超サステナブルストラクチャーの構築」の活動の一環として行ったものである。同推進体のメンバーである田中享二、吉本護、三上貴正、横山裕、赤津隆、宮内博之、竹本喜昭の各氏に指導と討論をいただきました。ここに深く謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 岡本肇, 竹下輝, 楨野雄二, 矢野瑞穂: 外壁の汚れ防止に関する調査研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, A-1, pp.539-540, 1998.7
- 2) 冬川一宏, 窪田陽一: コンクリート表面の汚れパターンの視覚的評価に関する実験的研究, 土木学会論文集, No.562/IV-35, pp.97-107, 1997.4
- 3) 橘高義典, 鈴木清隆, 瀬戸和夫: 外装仕上材料の汚染に及ぼす高さ・方位の影響 (その2) Y値刺激値の経時変化の定式化, 日本建築仕上学会大会学術講演会発表論文集, pp.193-196, 1994.9
- 4) 藤本郷史, 丸山一平, 兼松学, 野口貴文: 格子ガス法およびCA法を用いた建築物外壁の「汚れ」シミュレーション, 日本建築学会大会学術講演梗概集, A-1, pp.396-397, 2002.8
- 5) 高精細カラーデジタル標準画像 (XYZ/SCID), JISX9204, 2000.11
- 6) 色の表示方法— $L^*a^*b^*$ 表色系及び $L^*u^*v^*$ 表色系, JIZ8729, 1970.3
- 7) 本地川俊郎, 坪内信朗, 岡本肇, 藤井秀治: 外装仕上材料の汚れ防止に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, A-1, pp.533-534, 1998.7



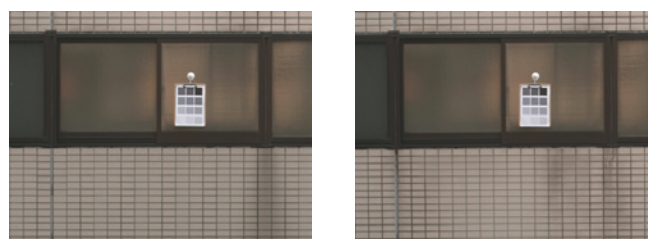
a 予測画像 b 実例画像
図18 分類Aの適用例



a 予測画像 b 実例画像
図19 分類Bの適用例



a 予測画像 b 実例画像
図20 分類Cの適用例



a 予測画像 b 実例画像
図21 分類Dの適用例

*執筆者

馬淵 賢作 (まぶち・けんさく)
中央試験所 環境グループ



武蔵府中試験室での業務について

西脇 清晴

1. はじめに

武蔵府中試験室の前身である三鷹試験室は、昭和53年4月に東京都三鷹市下連雀に「三鷹分室」として開室した後、平成4年4月に「三鷹試験室」と改称し試験室近隣（同町内）に移転した。

この三鷹試験室は、工事材料試験所4試験室の中では最古参であり、約20年間にわたり東京都内を中心に、建築工

事におけるコンクリートおよび鉄筋の検査・試験、道路舗装工事の抜き取り検査によるアスファルトコア試験など実施してきた。

このたび顧客の利便性を考慮するとともに、試験設備の拡充を図りより多くの顧客ニーズに対応すべく、場所を東京都府中市四谷に移し、名称も「武蔵府中」に改め新試験室を開設。平成24年4月16日から業務を開始した（写真1）。ここでは、「武蔵府中試験室」の業務内容、試験設備および特徴について紹介する。



所在地	〒183-0035 東京都府中市四谷6-31-10
連絡先	TEL：042-351-7117 FAX：042-351-7118
敷地面積	992.69㎡
試験棟	軽量鉄骨造平屋建て 床面積 354.78㎡
事務棟	軽量鉄骨造2階建て 1階床面積 121.50㎡ 2階床面積 121.50㎡

写真1 武蔵府中試験室全景

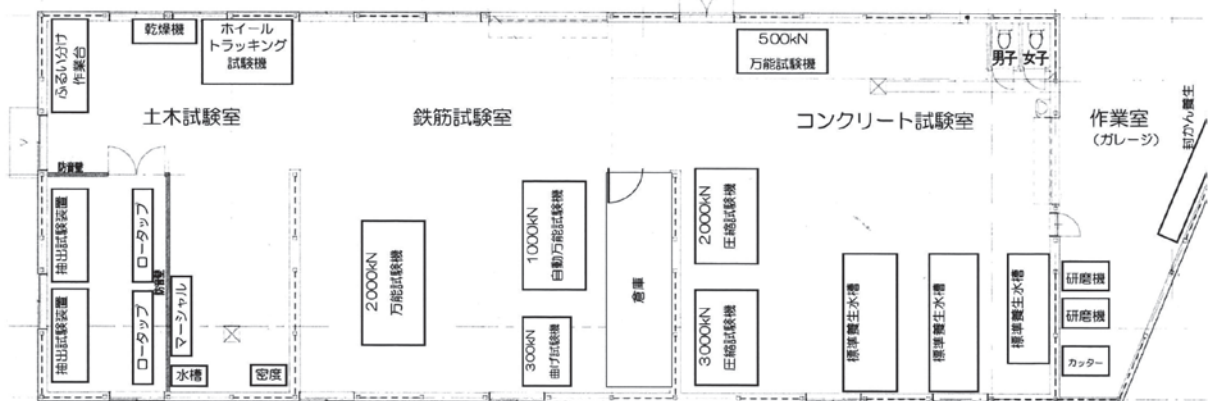
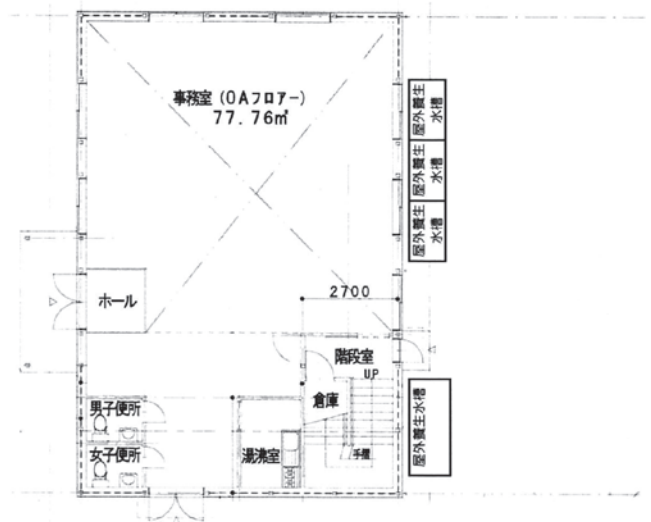


図1 武蔵野府中試験室配置図

2. 試験棟・試験設備について

試験棟は、①コンクリート試験室、②鉄筋試験室、③土木試験室および④作業スペースに分かれている(図1)。

①コンクリート試験室

コンクリート試験室では、建築およ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の圧縮強度試験を実施している。また、補修や改修工事に使用される無収縮モルタルやグラウト材等の圧縮強度試験、断面修復材の付着強度試験も行っている。

耐震診断に関連した試験としては、 $\phi 75 \sim \phi 100\text{mm}$ のコンクリートコアの圧縮強度試験および中性化試験のほか、 $\phi 20\text{mm}$ 程度のソフトコアリングによる試験も実施している。

コンクリート試験室の試験設備を表1に示す。なお、移転の際に標準水中養生槽を新設し、合計容量 8.0m^3 となった(写真2)。

当試験室は、高強度コンクリートの試験を実施できるB類の試験機関として東京都知事認定されている。昨今の建築事情では高強度コンクリートを使用する現場が多くなったため、圧縮試験機2台とも高強度対応の試験機としている。なお、工事材料試験所では初めての保有となる超高強度コンクリートに対応した 3000kN 圧縮試験機を設置した(写真3)。

近年の建設業界の動向として、様々な新技術の導入や景気の低迷により、工期の短縮化、作業の効率化および低コスト化が求められている。

こうした背景に対応すべく工事材料試験所においても、

表1 コンクリート試験室の設備

装置名称	性能	台数
3000kN圧縮試験機	変換ひょう量6段	1
2000kN圧縮試験機	変換ひょう量5段	1
500kN万能試験機	変換ひょう量5段	1
標準水中養生槽	合計容量 8.0m^3	3
屋外水中養生槽	合計容量 3.2m^3	4
引張付着試験機	最大 20kN	1
シュミットハンマー	NR型	1



写真2 標準水中養生槽

受付から報告書の作成、発行までの各作業の改革が必要にせまれ、試験作業の効率化ならびに報告書発行の迅速化に焦点をあてた「圧縮計測システム」により試験業務を実施している。これにより、コンクリート圧縮強度試験報告書の即時発行の対応が可能となった。また、以前はチョークで記入した試験結果黒板が電子黒板となり、立会に来られた依頼者は待つことなく試験状況の写真撮影ができるため、大変好評である(写真4)。

②鉄筋試験室

コンクリート用棒鋼の受入検査、鉄筋継手の施工管理に伴う抜取検査で行う引張試験、曲げ試験を実施している。また、フレア溶接継手のマクロ試験、耐震補強に使用されるあと施工アンカーの性能確認試験も実施することができる。鉄筋試験室の試験設備を表2に示す。

今回の移転に当たって、鉄筋コンクリート用棒鋼のD51などの太径やつかみ間隔(引張スパン)が大きい機械式継手の引張試験に対応できるように 2000kN 万能試験機を設置した(写真5)。

また、近隣環境への配慮から太径鉄筋破断時における振動対策として防振装置(写真6)を設置した。これにより、破断時の衝撃は体感ではまったく感じられなくなっている。この防振装置の性能等については、12ページをご覧ください。



写真3 3000kN圧縮試験機

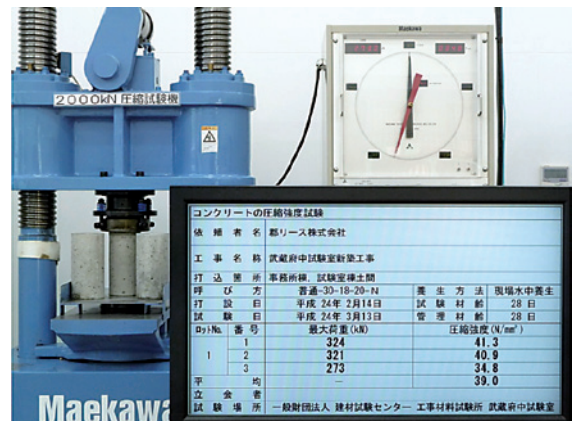


写真4 圧縮計測システムによる電子黒板

表2 鉄筋試験室の設備

装置名称	性能	台数
2000kN 万能試験機	変換ひょう量5段	1
1000kN 万能試験機	変換ひょう量6段	1
300kN 曲げ試験機	最大径D51	1
アンカー引張荷重確認試験機	最大荷重100kN	1
アンカー引張荷重確認試験機	最大荷重300kN	1
超音波探傷機 USG-27A	探傷径D19 ~ D51	1

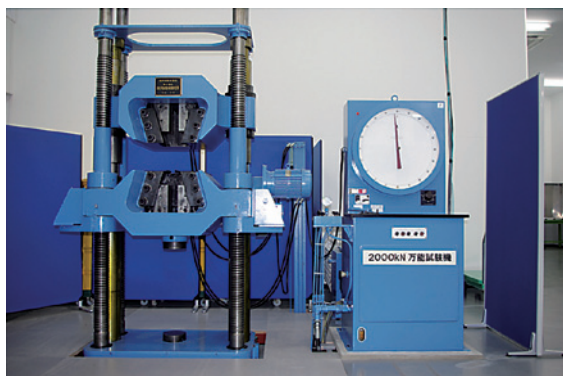


写真5 2000kN万能試験機

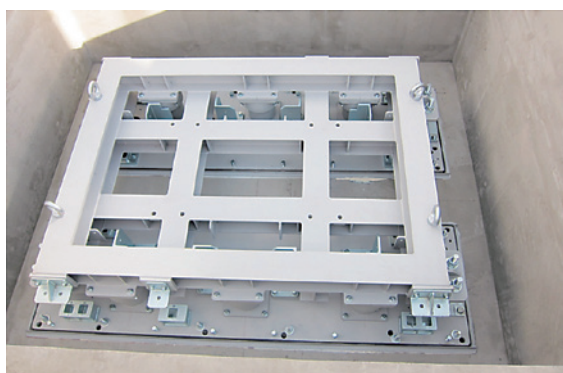


写真6 2000kN万能試験機防振装置



写真7 3連式自動遠心抽出装置 (2台)



写真8 ホイールトラッキング試験装置



写真9 自動マーシャル安定度装置

③ 土木試験室

土木試験室では、業務対応能力の強化と繁忙期(年末・年度末等)における試験の消化促進のため、従来の3連式自動遠心抽出装置(写真7)を1台から2台に増設した。また、ロータップふるい振とう機等から発生する騒音に対応するため防音室を設置し、作業環境の改善を図った。

また、これまで浦和試験室で実施していたホイールトラッキング試験(写真8)および自動マーシャル試験(写真9)を当試験室に集約し、アスファルト関連試験を一括して実施できる体制を整備した。土木試験室の試験設備を表3に示す。

④ 作業スペース

試験体の搬出入口を兼ねる作業スペースは、間口を広くし利便性の向上を図った。また、各種試験体の加工設備を設置し、コンクリート、無収縮モルタル、グラウト材等の供

表3 土木試験室の設備

装置名称	性能	台数
密度試験測定装置	はかり30kg 目量0.1g	1
密度測定用自動真空包装機	330×430×130mmまで	2
3連式自動遠心抽出装置	乾燥まで全自動	2
ロータップふるい振とう機	75 μ m ~ 2.36mm	5
ホイールトラッキング試験装置	輪荷重686 \pm 10N	1
自動マーシャル安定度装置	50kNロードセル使用	1
恒温乾燥機	常温~200 $^{\circ}$ C	1
恒温水槽	常温~80 $^{\circ}$ C	1



写真10 作業スペース



写真11 2階会議室(事務棟)

表4 作業スペースの設備

装置名称	性能	台数
コンクリートカッター	最大切断径φ110mm	2
3連式研磨機	最大径φ150mm	2

試体端面の研磨, 既存構造物から採取したコンクリートコアのカット整形を行っている(写真10)。作業スペースの設備を表4に示す。

3. 事務棟について

事務棟は, 1階に受付および事務室, 2階に会議室(2室)が配置されている。事務室および会議室は機能性の高いフリーアクセスフロアを採用した。また, 会議室は2室間の可動間仕切りを開放することで30名程度での会議が可能なスペース(写真11)を確保できるので, 今後, 外部の関係者の方を対象とした試験に関する研修会や講習会などを開催したいと考えている。

4. おわりに

去る4月26日(木)に, 武蔵府中試験室の開設を記念して, お披露目を開催した(写真12)。小雨の降るあいにくの天候にもかかわらず, 60名を超える来賓の方々に参加いただき, 試験室見学では大変高い関心を示していただくとともに, 新試験室への期待や展望について多くの暖かいご意見をいただいた。

当試験室では, 室長をはじめとする技術系8名, 事務系6名の合計14名のスタッフを配置している。キャリア20年以上の大ベテランから採用間もない新人まで多彩な顔ぶれであるが, ほがらかな雰囲気の中, 強いチームワークを構築し, 「公正で信頼性の高い第三者機関」をモットーに日々業務に励んでいる。関係者の方々にいただいた暖かい言葉を胸に刻み, より一層のサービスに努め, 皆様に愛され, 利用される試験室を目指し取り組んでまいります。



写真12 お披露目会の様子



【最寄り駅から】

京王線中河原駅から
四谷六丁目循環バスで約15分(四谷六丁目下車 徒歩2分)
都営泉2丁目行バスで約15分(四谷泉下車 徒歩1分)

【高速道路】

中央自動車 国立府中ICより5分

***執筆者**

西脇 清晴 (にしわき・きよはる)
建材試験センター 工事材料試験所
武蔵府中試験室 室長



太径鉄筋の引張試験時に発生する有感振動とその防振対策



特許機器株式会社 宮崎 明彦

1. 経緯

2009年頃から建材試験センター船橋試験室に設置されていた2000kN 万能試験機(前川製作所, 写真1)の稼働に伴い、太径鉄筋の引張試験時に近隣民家等で有感振動が発生していた(図1)。試験機脚部には防振ゴムが装着されていたが、さらなる性能が必要な状況であった。

◎万能試験機仕様

型式: MR-200T1 (前川製作所)

最大容量: 2000kN



写真1 2000kN万能試験機



図1 船橋試験室と近隣民家との位置関係

2. 調査測定

現状の振動状況を確認すると共に必要な対策を検討するために事前の調査測定を行った。体感振動評価方法の一つに「振動レベル (VL)」があるが、表1のような基準が設けられている。近隣民家門前で計測した振動レベルは図2のように「不快であると感じ始める」VL-60を遙かに上回るVL-79 (D51鉄筋破断時)であった。これは当初から装着されていた防振ゴムの性能が不十分なために試験機振動が建物床から地盤へ伝搬していることが原因であると考えられた。そこで、この民家での体感振動をVL-60以内に収めるためには高性能のスプリング防振装置(固有振動数約2.3Hz)が必要であると提案した。

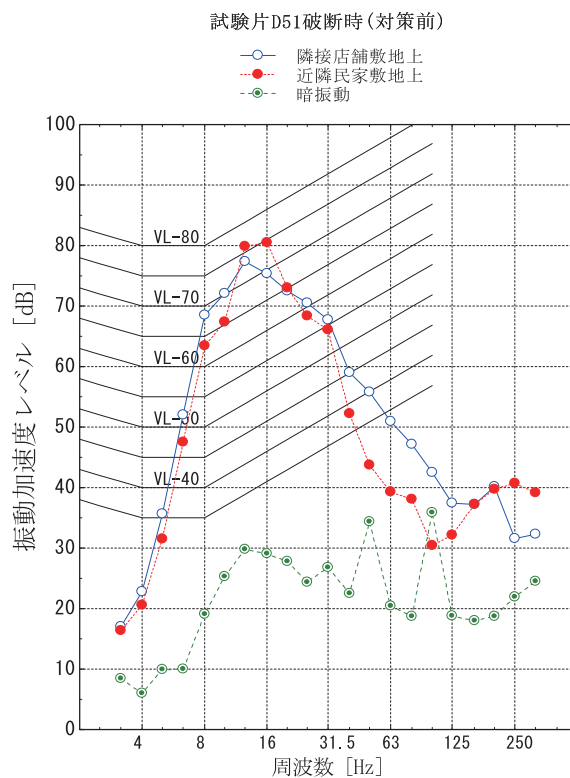


図2 対策前の民家等振動レベル

表1 種々の環境における振動及び騒音の推奨値*

振動	V L (dB)	4 5			5 0			5 5		6 0	
	不快さ	無感			僅かの人々が振動を感じはじめる			特に気にならない		不快であると感じはじめる	
騒音	dB (A)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
	NC	10~15	15~20	20~25	25~30	30~35	35~40	40~45	45~50	50~55	
音	うるささ	無音感			非常に静か			特に気にならない		騒音を感じる	騒音を無視できない
	会話・電話への影響	5m離れてささやき声が聞こえる			1.0m離れて会話不能 電話は支障なし			普通会話(3m以内) 電話可能		大声会話(3m) 電話やや困難	
空間用途	スタジオ	無音室	アナウンススタジオ	ラジオスタジオ	テレビスタジオ	主調整室					
	集会・ホール		音楽堂	劇場(中)	舞台劇場	映画館、プラネタリウム			ホールロビー・待合室		
	病院		聴力試験室	特別病院	手術室	診察室	検査室				
	ホテル・住宅		寝室	寝室・客室	寝室・客室	客室	宴会場				
	一般事務室				重役室 書斎	応接室	一般事務室 小会議室	一般事務室	一般事務室	一般事務室	タイプ計算室
	公共建物				大会議室 公会堂	美術館 博物館		公会堂兼体育館	屋内スポーツ施設(拡)		
	学校・教会				音楽教室	講堂 礼拝堂	研究室 図書閲覧	普通教室	廊下		
	商業建物					音楽喫茶店 宝石店	書店 美術品店	一般銀行 レストラン	一般商店 食堂		

3. 防振対策

船橋試験室には新たに2000kN 万能試験機を設置する計画があったため、防振対策はこの新設試験機に対して行われた(旧試験機は武蔵府中試験室へ移設を計画済み)。防振装置は固有振動数約2.3Hzのスプリング式を採用した。試験機の重心が高いため上部ベースをコンクリート製にする案も検討されたが、コストとの兼ね合いでスチール製となりその代わり安定性が増すよう懸垂支持タイプ(写真2、図3)とした。



写真2 懸垂型の試験機用防振装置

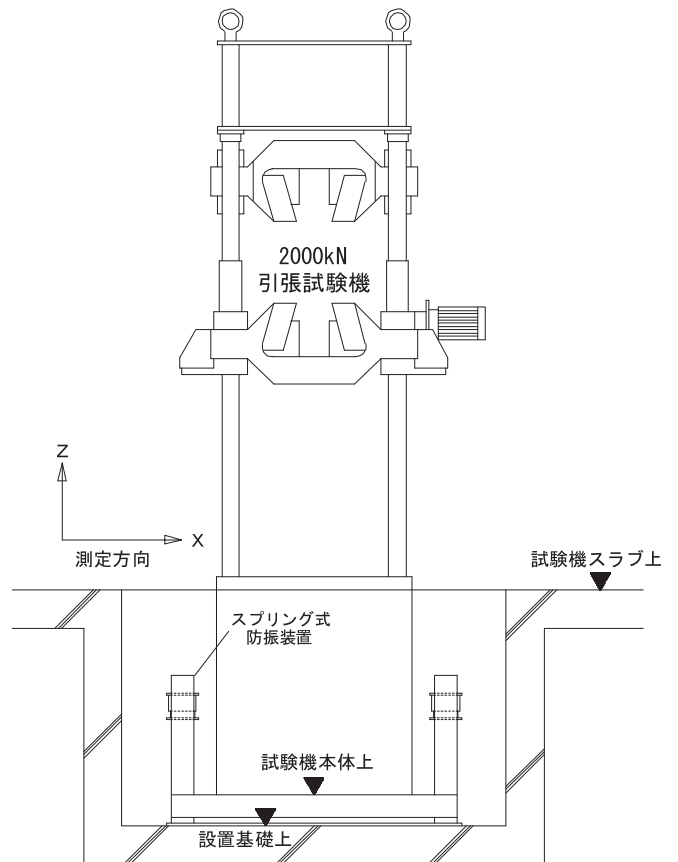


図3 試験機と防振装置の概略図

4. 対策効果

表2に船橋試験室におけるD51鉄筋破断時の万能試験機防振対策前後の振動レベル比較を示す。「既設」とあるのはもともと問題となっていた移設予定の旧試験機稼働時の数値である。また、近隣民家の対策前後振動比較を図4、5に、防振対策が行われた新設試験機を写真3に示す。

表2 対策前後の近隣振動レベル比較

測定点	対策前	対策後	既設
隣接店舗	77	57	76
近隣民家	79	55	77

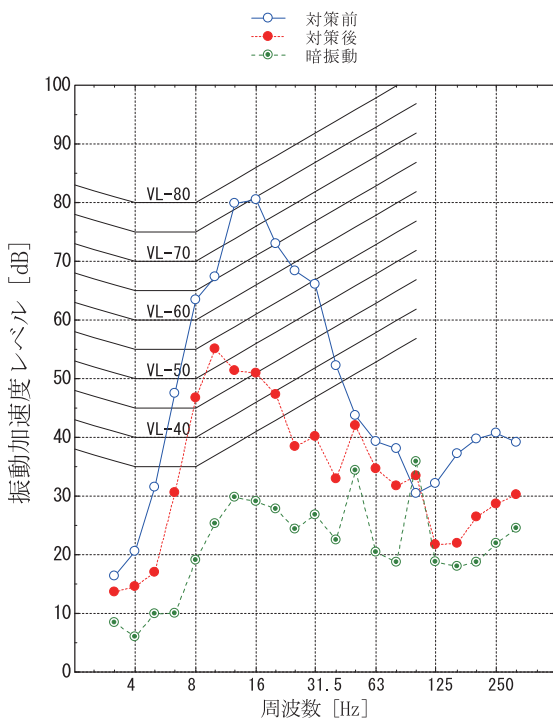


図4 防振対策前後の民家振動比較

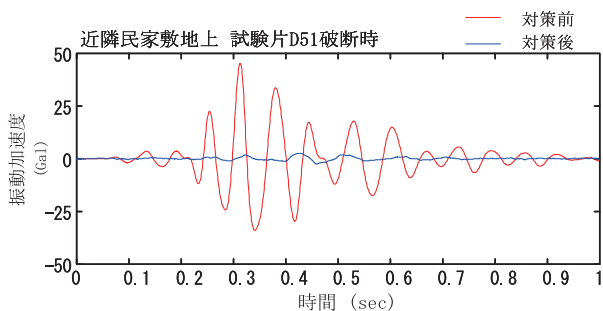


図5 防振対策前後の時間波形比較



写真3 防振対策を行った新設試験機



写真4 近隣民家前での振動測定

近隣民家(写真4)の振動は20dB(1/10)以上低減し、振動レベルは目標としたVL-60をさらに下回るVL-55(特に気にならない)を達成した。このように防振対策効果が十分認められる良好な結果であった。

5. 武蔵府中での対策効果

船橋試験室での好結果を踏まえて、新築された武蔵府中試験室に移設する2000kN万能試験機に対しても船橋と同等の防振対策が施された。武蔵府中試験室向けに設計した防振装置の側面図を図6に示す。

今回はオイルダンパーに加え、揺動ストッパーによるパネ上変位抑制を図っているため懸垂型支持を行っていない。

今回は試験室周辺に民家などはないが、図7および写真5に示すように試験機から敷地境界線間での距離は3m程と短い。しかし、D51鉄筋破断時の振動レベルはVL-54～55とこちらも好結果であった。敷地境界上での振動データを船橋と比較したものを図8に、防振装置の揺動ストッパーを写真6に示す。

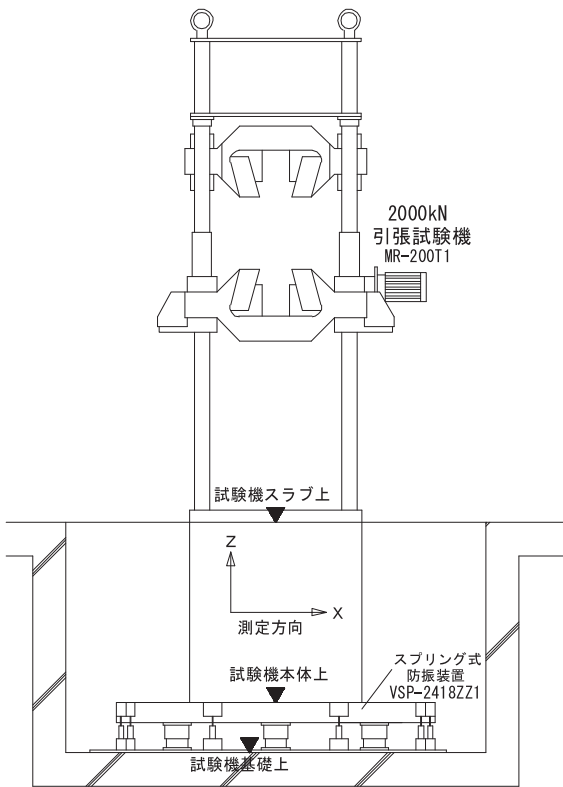


図6 試験機と防振装置の側面図

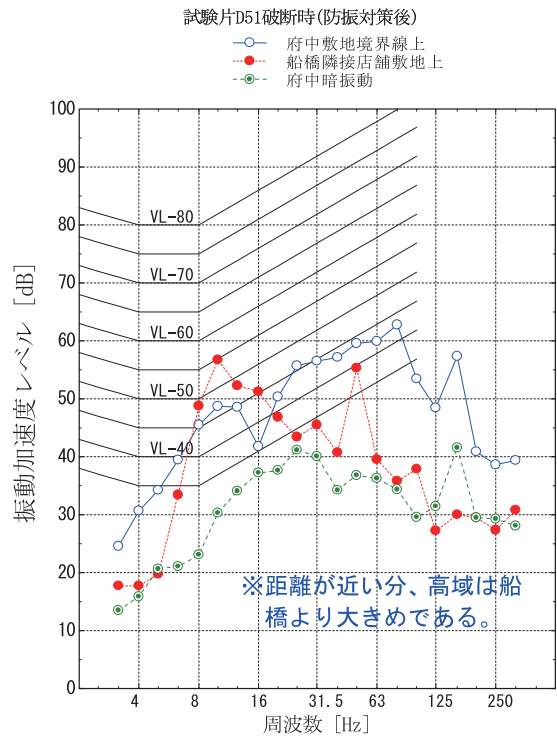


図8 府中と船橋の対策後振動比較

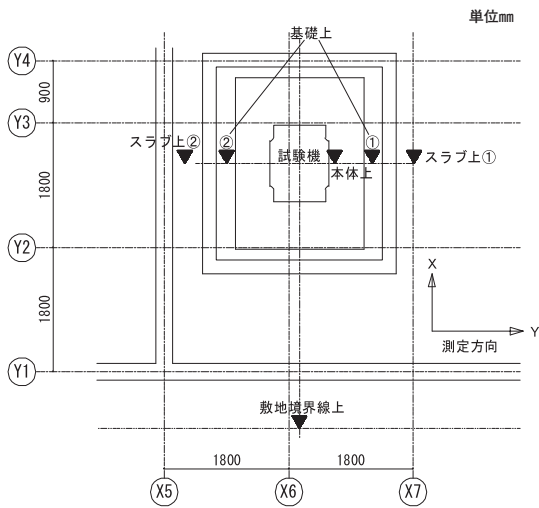


図7 試験機周辺の平面図

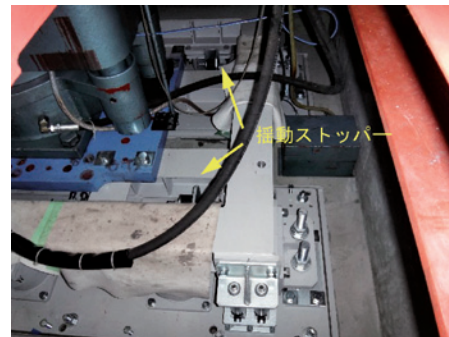


写真6 防振装置の揺動ストッパー

【参考文献】

* 日本建築学会編 建築設計資料集「環境」(昭和53年発行 平成3年第6刷), 営繕協会編「建築設備設計要領」(平成2年版)



写真5 敷地境界上での振動測定

プロフィール

宮崎 明彦 (みやざき・あきひこ)

特許機器株式会社 技術本部 ソリューション技術部 技術1課

資格: 公害防止管理者(騒音・振動), 環境計量士(騒音・振動)

専門分野: 振動調査, 解析等

鼻栓接合部の曲げ試験

(発行番号：第11A2306号)

この欄で掲載する報告書は依頼者の了解を得たものです(抜粋して掲載)。

1. 試験の内容

一般社団法人木を活かす建築推進協議会から提出された伝統的木質構造住宅における鼻栓接合部について曲げ試験を行った。

2. 試験体

試験体の一例として試験体記号 No.1-①を図1に、試験体の一覧を表1に示す。試験体は、柱、横架材および鼻栓で構成された木質構造鼻栓接合部であり、部材寸法および樹種をパラメーターとする9種類とした。試験体数は各種類で6体ずつの合計54体とした。なお、すぎのヤング係数区分はE70、ひのきのヤング係数区分はE90またはE110のものを使用し、各部材の含水率は15.0～22.9%であった。

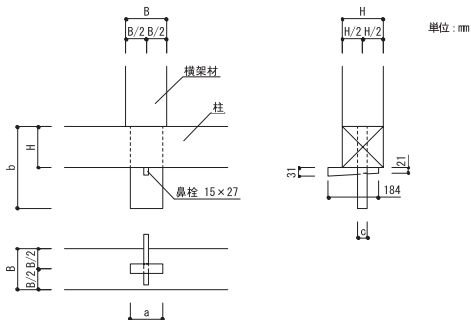


図1 試験体(試験体記号：No.1-①)

3. 試験方法

試験方法を図2に示す。柱をM16六角ボルトで反力架台に固定した後、柱芯から高さ700mmの位置を加力点と定め、100kN自動コントロール式加力試験機により横架材に水平荷重を加えた。加力は、変位制御による正負交番加力とし、繰返しは15段階とし、柱-横架材の変形角が1/680, 1/480, 1/340, 1/240, 1/170, 1/120, 1/85, 1/60, 1/42.5, 1/30, 1/21, 1/15, 1/10, 1/7.5, 1/5rad時に行った。なお、繰返し回数は各段階で1回とした。測定は、試験機の荷重と柱-横架材の変形角及び回転角について行った。

4. 試験結果

試験結果の一例として試験体 No.1-①の荷重-変形角関係における試験結果の一覧を表2及び表3に、荷重-変形角曲線の比較を図3に、荷重-変形角曲線及び完全弾塑性モデルを図4に示す。また、各試験体と降伏耐力の関係を図5に、各試験体と2/3Pmaxの関係を図6に示す。

試験結果については、測定により得られた荷重-変形角曲線の包絡線について完全弾塑性モデルによる評価を行い、降伏耐力や初期剛性、終局耐力、塑性率等を算出し、統計処理に基づき短期基準曲げ耐力を算出した。

表1 試験体一覧

試験体記号	柱		横架材					鼻栓		数量						
	B×H mm	樹種	B×H mm	樹種	ほぞ mm			寸法 mm	樹種							
					幅 a	長さ b	厚さ c									
No.1-①	120×120	すぎ	120×120	すぎ	90	270	30	15×27	かし	各6体						
No.1-②		すぎ		ひのき												
No.1-③		ひのき		ひのき												
No.2-①	150×150	すぎ	150×150	すぎ	120	300	36				15×27	かし	各6体			
No.2-②		すぎ		ひのき												
No.2-③		ひのき		ひのき												
No.3-①	180×180	すぎ	180×180	すぎ	150	330	36							15×27	かし	各6体
No.3-②		すぎ		ひのき												
No.3-③		ひのき		ひのき												

代表的な破壊状況を写真1及び写真2に示す。全ての試験体において、ほぞ付根の曲げ破壊により最大荷重が決定した。なお、最大荷重に達する前に、ほぞ端部からの割裂や鼻栓の折れを生じる試験体も確認されたが、剛性は低下するものの荷重低下には至らなかった。

5. 試験の期間、担当者及び場所

期 間 平成23年10月13日から
平成23年10月27日まで
担当者 構造グループ
統括リーダー 高橋 仁
主任 上山耕平
中里匡陽 (担当者)
庄司秀雄

場 所 中央試験所

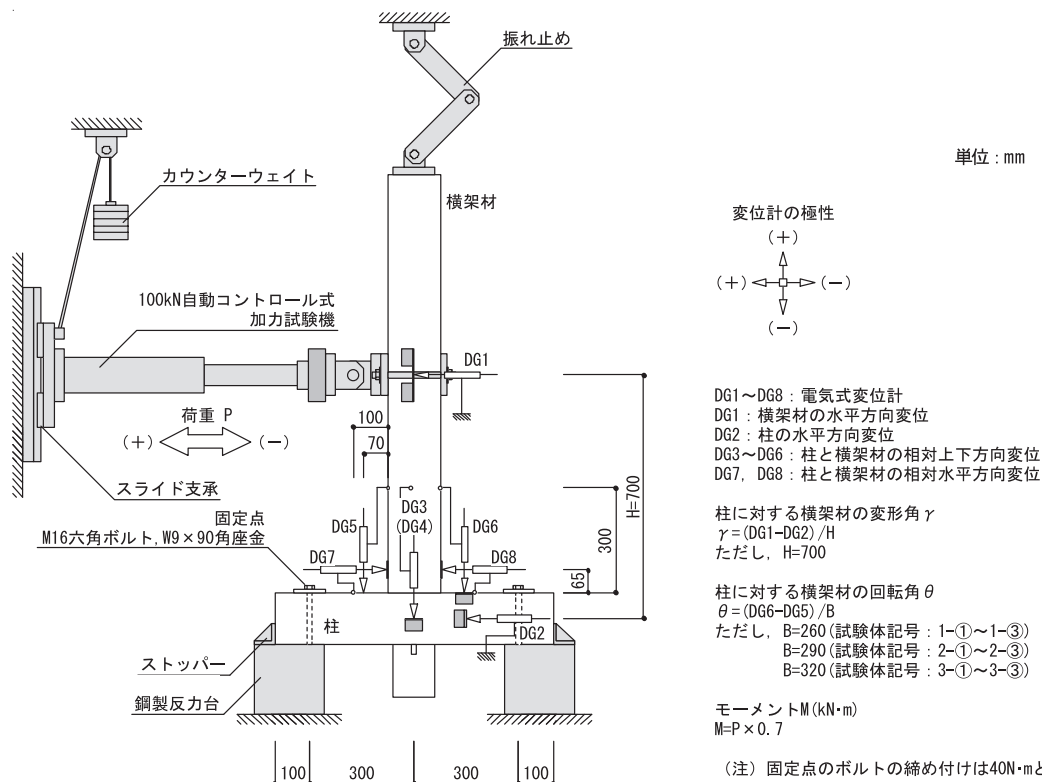


図2 試験方法

表2 荷重-変形角関係における試験結果の一覧(短期基準曲げ耐力と破壊状況)

試験体 記号	番号	加力方法	降伏時		2/3Pmax時		Pmax時		破壊状況
			荷重 (Py) kN	変形角 (γ y) rad	荷重 kN	変形角 rad	荷重 kN	変形角 rad	
No.1-①	1	繰返	2.40	0.036	2.58	0.040	3.87	0.092	ほぞの割裂及び曲げ破壊
	2		1.97	0.026	2.38	0.034	3.57	0.077	ほぞの割裂及び曲げ破壊
	3		2.50	0.030	2.72	0.034	4.08	0.078	ほぞの割裂及び曲げ破壊
	4		2.24	0.044	2.50	0.051	3.75	0.100	ほぞの曲げ破壊
	5		1.96	0.029	2.01	0.030	3.02	0.048	ほぞの曲げ破壊
	6		2.49	0.037	2.79	0.043	4.19	0.096	ほぞの割裂及び曲げ破壊
	平均		2.26	0.034	2.50	0.039	3.75	0.082	
		標準偏差	0.247	0.0066	0.280	0.0076	0.420	0.0191	
		変動係数	0.1093		0.1120				
		ばらつき係数	0.7447		0.7384				
	短期基準曲げ耐力 (Pob)kN	1.68		1.85					

表3 荷重-変形角関係における試験結果の一覧(降伏耐力, 終局耐力, 塑性率等)

試験体		元モデル			完全弾塑性モデル			
記号	番号	降伏耐力 (Py) kN	降伏変形角 (γ_y) rad	初期剛性 (K) kN/rad	終局変形角 (γ_u) rad	降伏点変形角 (γ_v) rad	終局耐力 (Pu) kN	塑性率 (μ)
No.1-①	1	2.40	0.036	66.7	0.120	0.053	3.56	2.26
	2	1.97	0.026	75.8	0.080	0.044	3.35	1.82
	3	2.50	0.030	83.3	0.081	0.045	3.79	1.80
	4	2.24	0.044	50.9	0.100	0.070	3.55	1.43
	5	1.96	0.029	67.6	0.049	0.043	2.90	1.14
	6	2.49	0.037	67.3	0.134	0.056	3.79	2.39
	平均値	2.26	0.034	68.6	0.094	0.052	3.49	1.81

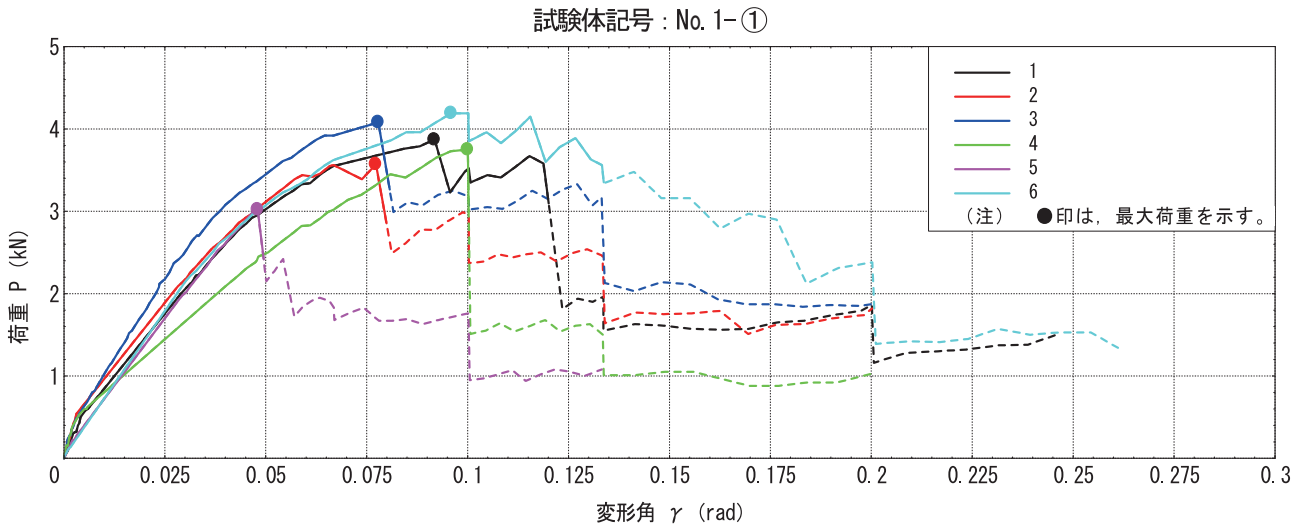


図3 荷重-変形角曲線の比較

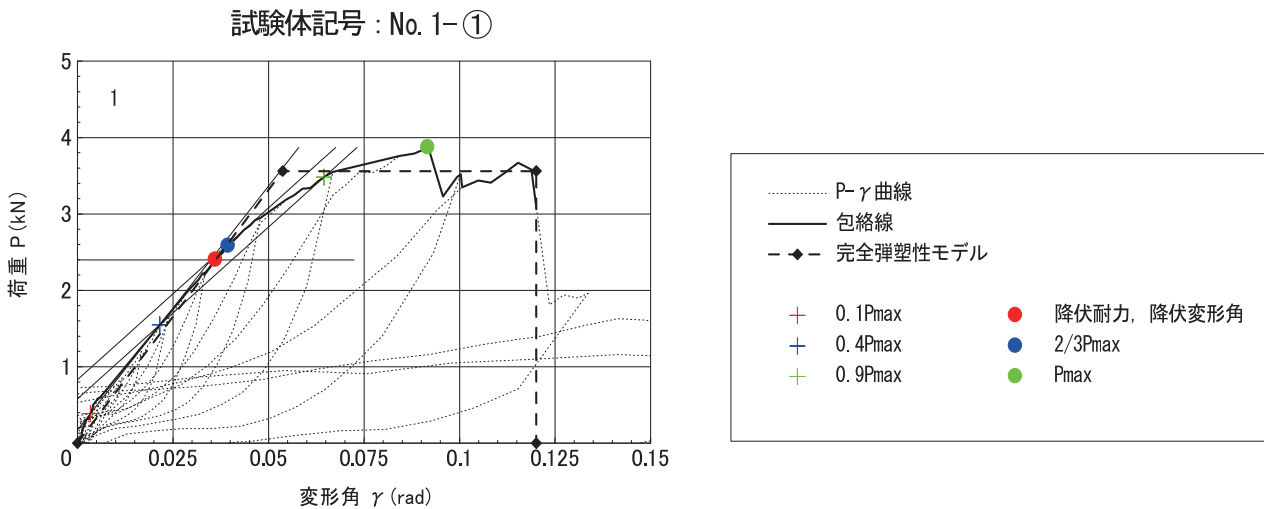


図4 荷重-変形角曲線及び完全弾塑性モデル

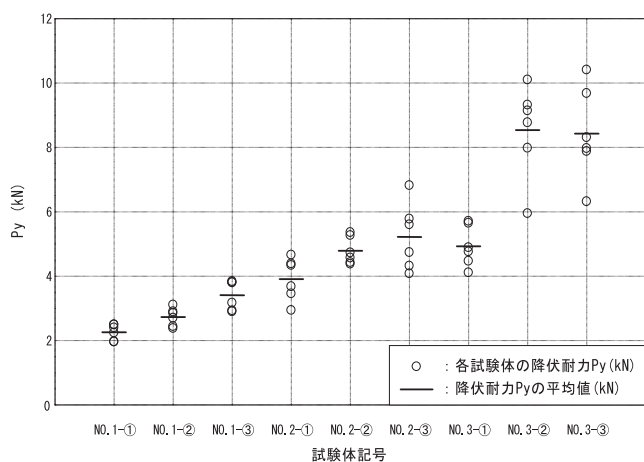


図5 各試験体と降伏耐力の関係

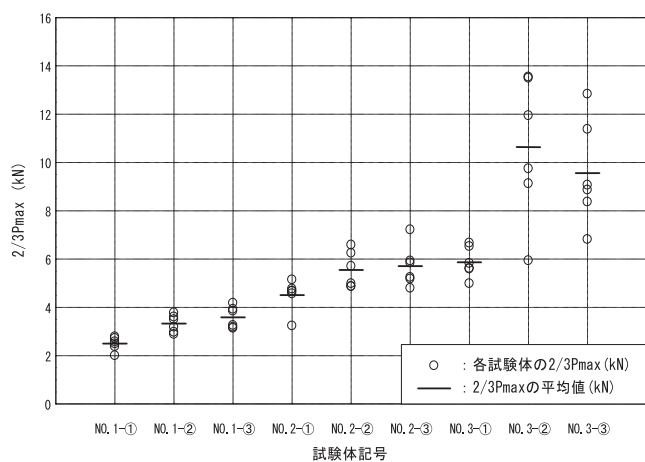


図6 各試験体と2/3Pmaxの関係



写真1 ほぞの曲げ破壊



写真2 ほぞの割裂及び鼻栓の折れ

コメント・・・・・・・・・・

今回は、一般社団法人木を活かす建築推進協議会の依頼により実施した伝統的木質構造住宅における鼻栓接合部の曲げ試験について紹介した。

近年、伝統的木質構造住宅の設計法の整備が行われようとしており、耐震性能の検証が盛んに行われている。伝統的木質構造住宅における柱-横架材接合部の一つに鼻栓接合部がある。通常、在来軸組工法や杵組壁工法による木造建築物では、接合部を構成する柱や横架材の部材寸法が小さいため水平抵抗要素としては期待できない。しかし、伝統的木質構造住宅においては部材寸法が比較的大きいため半剛接合となり水平抵抗要素となりうる。そこで、その性

能を確認するために鼻栓接合部の曲げ試験を行った。

中央試験所構造グループでは、このほかにも様々な構造部材の性能試験を実施しているのでご活用いただければ幸いです。

【構造部材の性能試験に関するお問い合わせ】

中央試験所 構造グループ
TEL : 048-935-9000 FAX : 048-931-8684

(文責：構造グループ 中里 匡陽)

JIS A 1435 (建築用外壁材料の耐凍害性試験方法 (凍結融解法)) の 改正原案作成について

— 改正原案作成委員会の審議・検討概要報告 —

1. はじめに

JIS A 1435 (建築用外壁材料の耐凍害性試験方法 (凍結融解法)) は、外壁材料である板状の無機質材料で厚さ30mm以下の工場製品であるセメント製品、スレートなどのボード類、タイルなどを対象に、凍結融解の繰返しにより凍害を受ける場合の耐凍害性を把握するため制定された試験方法規格である。本試験方法は、JIS マーク品を含む多数の製品規格の性能評価方法として引用され、現在までに広く用いられている。今回の改正見直しは、1991年の制定から約20年が経過し、当初想定していた以外の製品への適用や、JIS A 1148 (コンクリートの凍結融解試験方法) などの類似規格との関係性・位置づけを明確にする必要があることが指摘されたことなどから見直し検討が必要となり、改正原案の作成に至ったものである。

改正原案の作成は、平成23年6月から当センター内にJIS A 1415・JIS A 1435改正原案作成委員会 (委員長：田中享二 東京工業大学 名誉教授) およびJIS A 1435改正原案作成分科会 (主査：小山明男 明治大学理工学部 教授) (以下、改正WGと称す。) を組織して行い、平成24年3月に財団法人日本規格協会 (現：一般財団法人日本規格協会) に審議した改正原案を提出した。

ここでは、JIS A 1435の改正原案における主な審議、検討事項の概要について紹介する。

2. 改正原案の作成にあたり審議・検討した内容について

2.1 規格名称の見直しに関する検討

本規格を引用する製品規格には、JIS A 5209 (陶磁器質タイル)、JIS A 5402 (プレスセメントがわら)、JIS A 5422 (窯業系サイディング)、JIS A 5423 (住宅屋根用化粧スレート)、JIS A 5430 (繊維強化セメント板)、JIS A 5441 (押出成形セメント板 (ECP)) などがあり、これらの規格においては、その製品の用途として、壁、外壁、屋根材、外装材などが規定されている。本規格を引用するこれらの規格と本規格の関係性を明確にする必要があるとの指摘があり、改正WGにおいて、規格名称についての検討が行われた。その結果、これまでの「建築用外壁材料」との名称を「建築

用外装材料」に変更することとした。また、本規格制定当時は、採用した試験方法のほかに、試験片を片面吸水状態でその対象面を凍結させる「一面凍結持続法」と呼ばれる試験が検討されたが、標準化されず、その後に試験の拡大を想定して規格名称には、括弧書きで「(凍結融解法)」と記された。しかし、今回の改正原案作成作業までに耐凍害性に関する試験方法は、新たに制定されておらず、関連規格のJIS A 1148と整合して名称を「凍結融解試験方法」と変更することとした。改正原案として提案された規格名称は、「建築用外装材料の凍結融解試験方法」である。

2.2 適用範囲に関する検討

本規格の適用範囲は、これまで「外壁材料」のみを対象としていた。しかし、本規格が引用されている製品規格の種類、規定内容をみると、屋根材や仕上げ材等の外装材料の耐凍害性を評価する際にも本試験方法が引用されていることがわかる。また、現行の規定では、製品の厚さが30mmまでとなっているものの、この厚さ以上の製品である焼成れんがやインターロッキングブロックなどの耐凍害性の評価にも本試験方法が準用されている。このことは、厚さ30mm以上の材料についても耐凍害性の評価方法が必要であること、また、本規格の試験法が厚さ30mm以上の材料についても適用可能なことを示唆するものであるといえる。また、30mm以上の厚さをもつ押出成形セメント板の規格JIS A 5441においても、この試験方法が引用されている。

上記のことから、本試験方法規格が引用されている実情を考慮して、適用範囲についても審議が行われた。その結果、適用対象となる材料を「外装に使用される材料」に変更するとともに、試験対象となる製品の厚さについても、その制限を削除することを前提として、改正原案の作成が進められた。

なお、適用範囲から厚さの規定が削除された場合、凍結融解試験の条件として定められている温度やサイクルに要する時間などが満足できないこととなり、それらの条件を変更して試験を適用する場合がある。しかし、原則として、これらの試験条件については、本規格で定める条件で制御できる厚さのものが適用対象となる。ただし、凍結時間・融解時間が規定と異なっても、試験結果に影響を及ぼ

さないことが確認されている場合は、凍結時間・融解時間の延長などが可能であり、製品の特性などを考慮して、製品規格ごとに条件を決めることが望ましい。

凍結融解試験に関する類似の規格としては、コンクリートを対象とした試験である JIS A 1148 が規定されている。本試験方法規格と JIS A 1148 とでは、その引用目的が異なる。本規格を引用している各外装材料の製品規格では、「耐凍害性」の要求品質が定められており、本規格に従い試験を行った結果にもとづき各製品の「耐凍害性」について合否判定が行われている。コンクリートの凍結融解試験方法は、性能を相対的に評価するための試験方法であり、製品規格における要求品質の合否判定や実際の使用環境における凍害劣化を判断するものでない旨が適用範囲に記されている。本規格で定める試験法は、実環境と同様の劣化形態を示すものとして選定されたものではあるが、そのメカニズムは必ずしも実環境の条件と対応していない。そのため、各製品規格の JIS で定める要求品質が、本試験方法に従って「満足する」と評価された場合でも、実際の使用環境において、凍害劣化が生じないことを保証するものではないと認識する必要がある。

なお、一部の試験方法では、実環境よりも厳しい試験条件を設定しているものもあり、試験方法および得られた結果の評価については、それらを踏まえて扱う必要がある。

2.3 各種試験方法に関する検討

JIS A 1435 では、凍結融解試験方法について四つの試験方法が規定されている。制定から時間が経過していることもあり、四つの試験方法の目的と必要性について改正 WG にて、審議・検討が行われた。なお、本規格の制定時には、現在規定されている試験方法以外の方法についても検討が行われており、制定時の状況などについても議論が行われた。

a) 水中凍結水中融解法

この方法は、外装材料に使用される比較的吸水率の小さい材料の耐凍害性を知ることが目的に、JIS A 1148 に規定される水中凍結融解試験方法 (A 法) を外装材料用の試験法に修正したものである。水中に浸漬された条件で凍結融解が行われるため、コンクリートに対してでも最も厳しい試験法と考えられている。現在のところ、外装材料に関する製品規格の JIS では、本試験方法を引用している規格はないものの、特に高い耐凍害性が要求される材料を評価する方法として有用であり、試験方法として継続することとなった。

b) 気中凍結気中融解法

この方法は、外装材料に使用される比較的吸水率の小

さい脆性材料、主としてタイルの耐凍害性を評価する方法として開発されたものである。この方法による試験結果と屋外暴露結果の検討も行われ、両者の良好な対応などが確認されている。また、本試験方法は、タイルの製品規格に試験方法が引用されているため、試験方法として継続することとなった。なお、JIS A 1435 の制定時には、タイル以外の窯業系材料についても本試験方法の適用性が検討され、引用される可能性を踏まえて検討が行われたが、ボード類は同種の材料でも実験年度によって破損するまでの凍結融解サイクル数に大きな差があり、本方法を適用することは困難とされている。

c) 気中凍結水中融解法

この方法は、外装材料に使用される比較的断熱性の高い多孔質材料を含む一般のボード類の耐凍害性を知ることが目的に、JIS A 1148 に規定される気中凍結水中融解試験方法 (B 法) を外装材料用の試験法として修正したものである。この試験法は、厚さの異なる材料についても容易に試験が可能であり、多くの製品規格の JIS に引用されているため、試験方法として継続することとなった。

なお、この試験法では、表層凍結後に中心部が凍結するために密閉容器型凍害が生じることがあること、凍結過程から融解過程に切り替る時点で試験片に大きな温度分布 (中心部が -20°C 、表層が $+10^{\circ}\text{C}$ 程度) ができるとなど実環境と異なる条件となることもあり、焼成れんがなどでは耐凍害性を正しく評価できない場合があるので注意が必要である。

d) 片面吸水凍結融解法

この方法は、スレートなどのセメント系ボード類の耐凍害性を知ることが目的に開発された試験方法である。ボード類の吸水は、地域や建物の使用部位によって異なるが、雨水や融雪水などのようにボードの表面から吸水される場合と、特に台所や風呂場などの外壁の内側に見られる結露水のように裏面から吸水される場合がある。どちらの場合も通常使用される範囲では、片面から吸水され、吸水されないもう一方の面 (片側) は気中に開放されている状況となっており、試験片が完全に水没した状態とはならない。本方法は、このような使用状態をできるだけ再現した状態が得られるように条件設定するために、その吸水条件を片面吸水とし、他の片側を気中に開放させるようにしたものである。本試験方法は、試験中の片面吸水容器の水量の確認や、試験片の表面温度の測定など、手間がかかることもあり、現在のところ、製品規格を含む他の JIS には引用されていない。しかしながら、この試験法は、内部結露が生ずる条件をモデル化したも

ので、実環境における内部結露による凍害劣化を再現するものとして有用であるため、試験方法として継続することとなった。また、本試験方法は、現行の適用範囲の対象外となるものの、ボードなどに用いられる表面処理剤を選定するための試験方法としても用いられているため、試験方法の適正な維持管理が必至であるとの結論に至った。その結果、本試験方法で用いられている「羊毛長尺フェルト」のJISが近い将来廃止になる予定のため、代替品の実験検討を行うこととし、改正WGにて、実験計画を審議し、改正原案作成に向けた検討が行われた。検討内容については、この後の2.4に記す。

e) その他の試験法

本規格の制定時には、ALCの耐凍害性を評価するための試験方法として一面凍結持続法²⁾が検討された。当時は厚さ30mm以下の製品を適用範囲としたため、この試験方法は標準化されなかったという経緯がある。しかし、この試験方法は、実際の建築物において内部結露が生ずる条件における凍害メカニズムに対応しており、実際の凍害と同様の劣化を再現できるものである。しかしながら、現在のところ、この試験法で耐凍害性の良否を判定する材料がないため、現段階では、本規格にこの試験法を追加しないこととなった。

2.4 片面吸水凍結融解試験方法の規定内容に関する検討

本試験規格に引用するJIS L 3201(羊毛長尺フェルト)が近い将来廃止の予定となり、試験片の片面から水を供給するための「羊毛長尺フェルト」に替わる吸水材の選定、並びに選定した吸水材を用いた場合の試験時の水の管理および温度管理について実験検討を行った。実験検討の内容については、改正WGで審議が行われ、対象試験片としてJIS A 5430に規定されるスレート(ボード)およびJIS A 5422に規定される化粧サイディングを選定した。また、吸水材の種類としては、現行の羊毛長尺フェルトのほかに、綿タオルおよび脱脂綿を選定した。これらを組み合わせた実験を写真1に示すように行った結果、次の結論を得た。

・吸水材について

吸水材の種類および試験片の種類の変化した場合でも、本規格に定められる試験の実施が可能であるが、試験中に試験片が劣化する場合は、吸水材を交換する必要がある。

・試験中の水の管理について

吸水材および試験片の種類の組み合わせにより、ステンレス製容器からの水の蒸発が著しいものが認められ

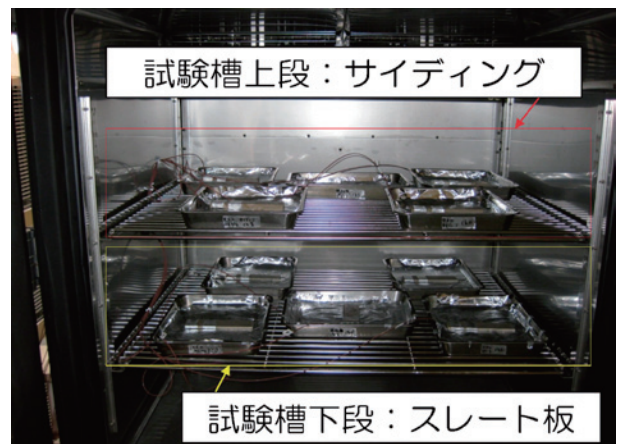


写真1 試験槽内における片面吸水凍結融解試験の実施状況の例

た。試験中の容器内での水位(水)の変動をできるだけ抑えるためには、少なくとも1日1回、水の補給・確認を行うことが必要となる。

・試験中の温度管理について

試験中の温度管理は、試験片表面の温度(吸水材と試験片が接する面)で管理するが、試験槽(装置)の種類によっては、試験槽内の雰囲気温度制御で試験を行う場合がある。その際には、実際の試験を行う前に、ダミーの試験片を用いて試験槽を雰囲気温度制御で運転し、試験片表面の温度を測定して規定条件を満足するかどうかを確認することが必要となる。

図1は、試験片1種類と吸水材3種類を用い、試験槽の雰囲気温度を -20°C で2時間、 $+20^{\circ}\text{C}$ で2時間の条件で制御して試験を実施した場合の試験片表面中央部の温度履歴を示したものである。

設定条件の雰囲気温度で槽内を制御した場合、いずれの吸水材を用いた場合においても試験片表面温度がJIS A 1435で定める条件を満足しないことが明らかとなった。また、吸水材の種類によっては、試験片表面の温度勾配が異なることも明らかとなった。

図2は、図1の結果をもとに、試験片表面温度が本規格で定める値を満足するように、雰囲気温度および凍結融解1サイクルに要する時間を調節した場合の温度履歴の一例である。吸水材および試験片の種類の変化した場合でも試験片表面温度が規定の条件を満足するように、試験槽の雰囲気温度および凍結融解1サイクルに要する時間を調節しなければならない。試験片表面中央部の温度と試験槽の雰囲気温度との関係が明確になっている場合には、既知となっている条件で試験槽内の雰囲気温度を設定・制御し試験を行う

ことができる。その場合においても、試験片表面温度は必ず記録し、かつ定期的に確認することが必要となる。

これらの実験結果から、本規格の改正原案作成委員会では、吸水材の種類を特定せず、試験方法で定められている温度管理や片面吸水用容器の水位等の試験条件を満たすことができることを確認されたものであれば、適用可能とすることで改正原案の作成が進められた。

2.5 試験片の寸法と数量について

各試験方法における試験片の寸法については、試験方法間での違いが生じないように、比較検討が行われ、審議された。主な内容は以下のとおりである。

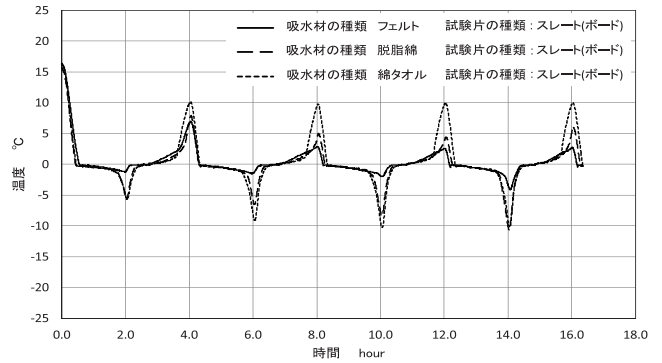
- a) 水中凍結水中融解法における試験片の寸法は、気中凍結気中融解法および気中凍結水中融解法と同じ大きさ 200mm×100mmを追加することとした。
- b) 気中凍結気中融解法および片面吸水凍結融解法における試験片の寸法は、外装材料の製品厚さが多様化してきており、利便性を考慮し、「厚さ20mmを超えるものには適用しない」を削除し、改正原案の作成が行われた。

なお、試験片の数量については、試験方法間で異なっていたが、製品のばらつきや凍結融解試験の再現性などが考慮され、試験方法によらず、試験片の個数を最低「5個」以上とすることとし、改正原案の作成が進められた。

3. おわりに

JIS A 1435の改正原案作成委員会における審議・検討概要について紹介した。建築用外装材を対象としている本凍結融解試験方法は、様々な建築材料の製品規格に引用されている。

近年、住宅等の長期耐久性を目指した建材製品の長寿命化、多様化に伴い、本試験方法による耐凍害性の評価は重要な項目の1つとなってきている。それらの評価に用いられる試験方法 JIS を適切に改正し、維持していくことが重要であるといえる。本報告の改正原案作成状況が、広く皆様にご理解いただく一助となれば幸いである。



JIS A 1435で規定されている片面吸水凍結融解試験方法における条件

- ・試験片表面の中央部の温度が冷却時の最低温度で -20 ± 2 °C、融解時の最高温度で 10 ± 2 °Cとする。
- ・試験槽の雰囲気温度は、 -25 °C～ 40 °Cの範囲を超えてはならない。
- ・凍結融解1サイクルに要する時間は4時間以上6時間以内を原則とし、融解に要する時間を1サイクルの25%以上とする。

図1 試験槽の雰囲気温度制御による試験片表面中央部の温度履歴の一例

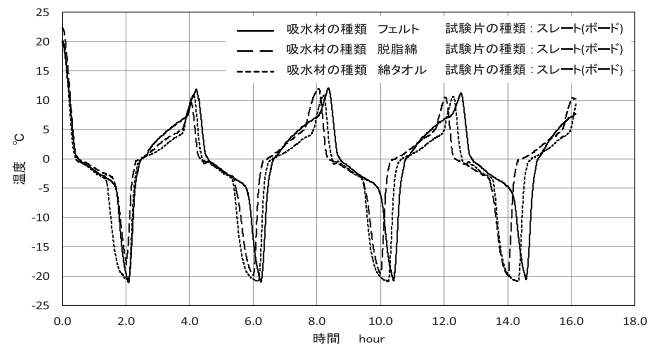


図2 試験片表面温度が規定を満足するように試験槽制御を調節した温度履歴の一例

【参考文献】

- 1) 石田秀輝：陶磁器質タイルの凍害—寒冷地におけるタイルの選択評価—, 建築技術 No.415, 1986
- 2) 千歩 修, 鎌田英治, 洪 悦郎, 田畑雅幸：多孔質無機材料の凍結融解を伴わない凍害劣化とその評価方法 (ALCを中心とした凍害メカニズムの検討), 日本建築学会構造系論文報告集, No.367, pp.23-29, 1986.9

(文責：経営企画部調査研究課 課長 鈴木澄江)

建物の維持管理

<第11回>

(有) studio harappa 代表取締役
村島 正彦

本連載をはじめて11回となる。維持管理しやすい、ひいては、長寿命な建物のあり方とはどんなものであろうか。建物の建設時にどのような配慮をしておけば良いのか、ということについて考えてみる。

1. 長寿命化を実現するスケルトン・インフィル住宅

長寿命な建物のあり方については、当初「200年住宅」という呼称もあった、長期優良住宅の考え方を参照してみるとよいだろう。

2008年公布、09年6月施行の「長期優良住宅の普及の促進に関する法律」で、長期優良住宅とは「長期にわたり良好な状態で使用するための措置が講じられた優良な住宅」と定められている。

認定基準としては、①劣化対策、②耐震性、③維持管理・更新の容易性、④可変性、⑤バリアフリー性、⑥省エネルギー性、⑦住環境、⑧住戸面積、⑨維持保全計画、以上の9項目が定められている。

このうち、建物のハード面の設えにおいて注目すると、①劣化対策では「数世代にわたり住宅の構造躯体が使用できる」ように「構造躯体の使用継続期間が少なくとも100年程度となる措置」が求められている。

また、③維持管理・更新の容易性では「構造躯体に比べて耐用年数が短い内装・設備について維持管理（清掃・点検・補修・更新）を容易に行うために必要な措置が講じられていること」となっており、「構造躯体に影響を与えずに、配管の維持管理を行うことができる」、「更新時の工事が軽減される措置が講じられていること」と規定されている。

さらに④可変性では「居住者のライフスタイルの変化等に応じて間取りの変更が可能な措置は講じられていること」としている。



筆者が住むスケルトン・インフィル方式によるコーポラティブ住宅「経堂の杜」。2000年建設。階高は床下を含め3300mm。外断熱工法を採用している。（コーディネート：㈱チームネット）

これらの要件を、的確に実現する建物の考え方として、スケルトン・インフィル住宅（SI住宅）がある。

建物を、柱・梁・床等の構造躯体のスケルトンと、住戸内の内装・設備等のインフィルとに分離して建設する住宅の考え方である。

マンション等に用いられる鉄筋コンクリート造の構造躯体の耐用年数は、中性化等の程度にもよるが約100年（あるいはそれ以上）と長期にわたる。しかし、床・壁などの内装材、造り付け家具、キッチン、風呂等の水回りの内装、給排水管などの設備系の耐用年数はそれより著しく短い。結果として、従来の建物では内装・設備の耐用年数＝建築物の耐用年数として、取り壊し・建替えとなるケースが多かった。

これに対して、スケルトン・インフィル住宅においては「設備配管の分離」と「二重床」が基本的な特徴である。

従来の多くのマンションでは、給排水・ガス管などの縦配管のパイプシャフト（PS）が専有部を貫通する形式となっており、こうした配管類は内装と同程度の耐用年数であるため、将来的な修繕工事の場合には、内壁を壊す大工事となり、生活に支障をきたす。スケルトン・インフィルでは、PSを共用部に配置することで、内装への影響を少なくする。これによって、配管の取り替えなど修繕工事の容易性と、リフォーム時に水回りの自由な移設を可能とする。

それから、PSまでの室内の横引き配管を躯体に埋め込まないように二重床として、ここに通す。これによって、階高

は高くなる。

こうした、スケルトン・インフィル住宅の特質は、先に挙げた①劣化対策、③維持管理・更新の容易性、④可変性はもちろんのこと、長期間の利用が前提となるため②耐震性の等級を上げるインセンティブがはたらくこと、室内部への断熱施工よりは外断熱工法が合理的であり⑥省エネ性などの面でも優位にはたらくことが期待される。⑤バリアフリー面でも、水回り設置のために床レベルを上げる必要もないことから段差のない室内の設計が基本となる。

優れた点ばかりを列挙したが、劣る点を挙げるなら、従来の工法に比べて、さまざまな基本性能を上げる配慮からコスト増になること、それから床下の配管スペースを設けることで階高が高くなることである（つまり高さの制約を受ける）。

スケルトン・インフィル住宅の概念は、マンションだけ、鉄筋コンクリート造だけに限らない。木造の戸建て住宅でも、MISAWA・internationalの「HABITA」、野沢正光氏の「木造ミノ住宅」などでは、スケルトンとインフィルの仕分けをし、長寿命化に対応する試みを行っている。

2. 維持管理への動機付けも両輪で長寿命化を実現

私の暮らしている集合住宅は、2000年に建設されたスケルトン・インフィル住宅である。

現在、築12年目であり、ちょうどこれから一回目の大規模修繕へ向けて準備をはじめるところだ。内装や設備の耐用年数にも、まだまだ余裕がある段階だ。転居した世帯も12世帯中、1世帯に留まっている。また、世帯のライフステージも大きく様変わりしてはおらず、間取りの変更を含む大きなリフォームを行った住戸はない。

したがってスケルトン・インフィル住宅の持つ特質を実証する段階にはまだないのが現状だ。12戸からなる住戸の平均した広さは80㎡台で、広さの制約から大きな間取り変更は今後あまりないと考えている。広さが100㎡を超えないと、間取り変更が効果的に行えない、というのが実感だ。

外壁に外断熱を施したのは、スケルトン・インフィル住宅としては良かった。内装の更新に断熱材が絡まないこと、また、コンクリート躯体の長期利用において、季節・昼夜の熱変化、風雨等の外的影響がほとんどないことは優位にはたらくと考えられる。

そのほかに、建物の維持管理上、管理組合の合意形成が円滑に図られ、合理的に維持修繕が図られることが重要であると、この連載で強調してきた。

私の住む集合住宅は、コーポラティブ方式であり、企画
建材試験センター 建材試験情報 8'12



㈱大阪ガスが実験住宅として建設したスケルトン・インフィル方式の「NEXT21」(1993年)。有志社員の社宅として居住実験が行われており、2007年より「第3フェーズ」(写真は全て筆者)に。フェーズ毎に居住者の入れ替え・内装や設備変更の実証実験も行っている。

者によるコーディネートのもと、計画・建設時から12世帯の住民が核となって造ったものだ。

NPO 都市住宅とまちづくり研究会が、1970年代以降建設されたコーポラティブ方式による住宅33プロジェクトの管理組合に対して調査を行った*。これによるとほとんどがコーポラティブ方式は「長寿命化」に寄与するという回答結果だったという。その理由として「住民が住まい・建物への意識が高い」、「管理組合活動が活発で、合意形成が得やすい」、「建設時に長寿命に配慮した構造・設備などを採用した」などが挙げられた。

このことは、建物のハード面での備えはもとより、建物の所有者・管理者の維持管理に対する意識の高さが両輪となり、建物の長寿命化の実現を示唆している。

【参考】

*「コーポラティブ方式による『住宅』の長寿命化のしくみづくり」
平成21年3月／NPO 都市住宅とまちづくり研究会

プロフィール



村島正彦 (むらしま・まさひこ)

住宅・まちづくりコンサルタント
(有)studio harappa 代表取締役
NPO くらしと住まいネット 副理事長

著書：「最強の住宅相談室」監修・ポプラ社、「ヨーロッパにおける高層集合住宅の持続可能な再生と団地地域の再開発」共訳・経済調査会等



明治期の 国産化建材 探訪記 (5)

セメントや耐火れんがの製造 - 工部省深川工作分局②

中央試験所 防耐火グループ 木村 麗

現在では代表的な建材である、鉄鋼部材、セメント、板ガラス。これらの建材は、明治に入りわが国での製造が始まりました。このコーナーでは、明治初期に国産化された建材の黎明期を、工部省工作分局の取組みに視点をおき、全7回で迎えます。

- 第1回 明治初期に設置された工部省
- 第2・3回 鉄製部材や機械の製造—工部省赤羽工作分局
- 第4・5回 セメントや耐火れんがの製造—工部省深川工作分局
- 第6・7回 ガラス器具の製造と板ガラス製造の試み—工部省品川工作分局

深川工作分局で製造されたもの

建造物の近代化が進むにつれ、我が国でのセメントの製造が必要とされ、深川に工場が置かれたことを、前回紹介しました。深川の工場では、セメントのほかに、耐火れんがなども製造されました。今回は、セメントの製造状況や、耐火れんがの製造の背景などをご紹介します。

建造物の文明開化の必需品

欧米で主流であったれんがや石造を建造するのに、セメントは欠かせません。街の様子の変化と共にセメントの生産量も増加していきます。

◇セメント：明治8(1875)年、深川の工場ですべてセメントが焼成されました。現在、セメントは、セメント袋に入っていますが、製造当初は樽に入っていました(図1)。時代によって、1樽あたりの重さは若干異なりますが、図2では、1樽あたり135kgで換算されています。当初、平均約200樽/月であったといわれている生産量は、京都—大阪間の鉄道建設の起工(明治6年)、長崎造船所の立神ドックの築造(明治8年)、品川硝子製造所の創設(明治9年)、陸前野蒜港の開鑿(明治11年頃)、京都—大津間の鉄道建設の起工(明治11年)、上野博物館の着工(明治11年)、皇居御造営の計画などの需要に応じて設備を増築し、明治14(1881)年には、平均約800樽/月になったといわれています。

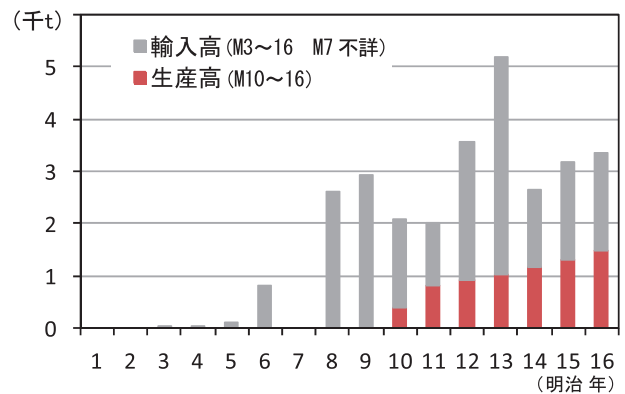
◇人造石：明治11(1878)年12月ごろより、セメントを用いて人造石が試製されます。建築物の仕上げ材ともなる人造石は、模様や形状が自由に造ることができ、天然石よりも安価ということもあり、世間の評価が高く、さらに製出し、広く需要に応えることとなりました。深川工作分局に、新たに人造石製造場を新築し、明治12(1879)年10月に竣工しました。

建材の文明開化の必需品

鉄の製造や硝子の製造などには、炉や窯を必要とします。炉や窯を築くには耐火れんがを必要とします。試行錯誤し



図1 出荷されたセメント
(上) 現在の普通ポルトランドセメント1袋あたり25kg
(左) 明治10年セメントの広告樽中央に「東京深川セメント製造所 工作分局」と記載されている(出典 浅野セメント沿革史 浅野セメント株式会社 昭和15年12月5日)



ながら、我が国での耐火れんがの製造がはじまります。
◇耐火れんが：耐火れんがは、一般の建築物に用いられるれんがと区別されています。赤色を呈している(鉄分の多い土を用いて製造されるため) 建築用のれんがに対して、耐火れんがは「白煉瓦」と称しました(図3)。このほか「不熔白煉化石」「焼石」など称されました。



図3 赤れんがと白れんが(中小坂鉄山出土)

・耐火れんがの製造 赤羽工作分局管轄時代

幕末、耐火れんがは輸入されていましたが、我が国の製陶・製瓦の技法に、オランダの鉄鋼技術指導書を取り入れ、次第に、各藩で反射炉建設に際して製造され始めました。

明治に入り、工部省の製作寮 赤羽製作所(後の工作局 赤羽工作分局)では、耐火れんがの必要性から、明治6(1873)年に耐火れんがの製造の業を興します。白土の産地を検出し、豆州(静岡県伊豆)加茂郡梨本村に“豆州加茂郡梨本村不熔白煉化石製造所”を起工しました。ここで製造された耐火れんがは、群馬県下仁田町の中小坂製鉄所の高炉にも使用され、高炉跡から「赤羽製作寮」と刻印された耐火れんがが発見されています(図4(左))。

・耐火れんがの質の改良 深川工作分局管轄時代

赤羽工作分局管轄の時代に製造された耐火れんがの質は良くなかったようです。堅牢な溶炉や火室を築くためには、まだ、海外に仰がなくてはならない状況でした。そこで、明治11(1878)年、従前の製法の改良と、営業の拡張を目的に、宇都宮三郎のいる深川工作分局の敷地内に、新たに“不熔白煉化石製造所”を設けることとなり、翌年、耐火れんが製造の工場が竣工しました。赤羽工作分局所属の“豆州加茂郡梨本村不熔白煉化石製造所”も、明治11年に深川工作分局所属となりました。

・耐火れんがの民間での製造 深川工作分局の廃止から現在

官営工場の整理に伴い、明治17(1884)年、深川工作分局の耐火れんが工場“不熔白煉化石製造所”は西村勝三に交付されました。西村勝三は、明治8(1875)年、瓦斯灯などのためのガス発生炉用耐火れんがの国産化を目指し、東京芝浦にある東京瓦斯の構内で、耐火れんがの試作を始めた経緯がありました。深川の耐火れんが工場に既設の芝浦の工場を合併し、“伊勢勝白煉瓦製造所”を設立しました(図5)。



図5 深川の工場(浅野工場と伊勢勝白煉瓦製作所)
(出典：五千分一東京図 参謀本部陸軍部測量局
明治17年測量同19年製版 抜粋/国立国会図書館 蔵)

さらに、西村勝三は明治18(1885)年、工部省品川硝子製造所(品川工作分局)の払下げも受けると、明治20(1887)年、深川の“伊勢勝白煉瓦製造所”を品川に移し、“品川白煉瓦製造所”と改称しました。中小坂や釜石の高炉跡からは「SHINAGAWA」と刻印された耐火れんがも発見されています(図4(中))。

“品川白煉瓦製造所”は、後に改組や合併を経て“品川リフクトリーズ(株)”として、現在に至ります(図4(右))。

現在に続く企業へ

深川工作分局では、セメントや耐火れんがを博覧会に出品しPR活動をしました。官営工場の払下げ後、セメント工場も耐火れんが工場も経営は民間企業へ継承され、日清・日露戦争のころから我が国で起こる産業革命を経て、現在へ続く企業となっています。「工部省沿革報告」*1のほか、「社史」も貴重な資料です。

*1 大蔵省(農商務省 会計検査院)編纂 大内兵衛, 土屋喬雄 校 明治二十二年四月



図4 耐火れんが

- (左) 赤羽製の耐火れんが 「赤羽製作寮」の刻印が確認できる
(所蔵 下仁田町ふるさとセンター; 群馬県甘楽郡下仁田町大字下小坂71-1)
- (中) 品川製の耐火れんが 「SHINAGAWA」や「S.S.」の刻印のほか、耐火れんがの性能を示す校印を付している
(所蔵 下仁田町ふるさとセンター; 前掲)
- (右) 現在の耐火れんが 「S.S.」の刻印のほか、耐火度(SK)が表示されている
赤羽製と品川製の同様の耐火れんがは、草加市立歴史民俗資料館(埼玉県草加市住吉1-11-29)にも展示されている

中国科学技術大学訪問記録

竹内 杏子

1. はじめに

森林および市街地の複合火災等についての研究に関する打合せを実施するために、2012年6月6～7日、東京大学大学院工学系研究科建築学専攻野口研究室メンバー、筆者らは安徽省合肥にある中国科学技術大学の火災科学国家重点実験室を訪ねた。本稿ではその概要を紹介することとする。

2. 中国科学技術大学の概要

中国科学技術大学（英語：University of Science and Technology of China（以下、中国科技大））は、安徽省合肥市に本部を置く、中国の名門5大学（北京大学、中国科技大学、清華大学、上海交大、華中科学大）と評されている大学の一つである。合肥市は、安徽省の中心部にあり、上海から西に400km、南京から西に150kmに位置する。

1958年に設置され、中国唯一の中国科学院により直接管理される大学である。中国科学院は、国務院（日本の内閣に相当）の直属機関である。なお当大学の運営費のおよそ4分の3は国費、残り約4分の1は寄付金によって賄われているとのことである。

当大学は1958年、北京地区のある研究所の科学専門家による提案で創立され、当時のキャンパスは中国共産党中央党校内に設置された。その後1970年代初めに、文化大革命の影響もあり、安徽省の合肥市に移転された。現在合肥市内に四つのキャンパスがある（図1）。今回、訪ねたキャンパスは西区にある。

また苏州、上海、深圳等にも研究所を所有している。

中国科技大合肥キャンパスの敷地面積は145万平方メートルであり、校舎建築面積は92万平方メートルを有している（写真1および写真2）。また、世界各国の大学との交流も盛んで、現在、約70校の大学と協定を締結し、海外からの



図1 中国科技大の合肥キャンパス位置図

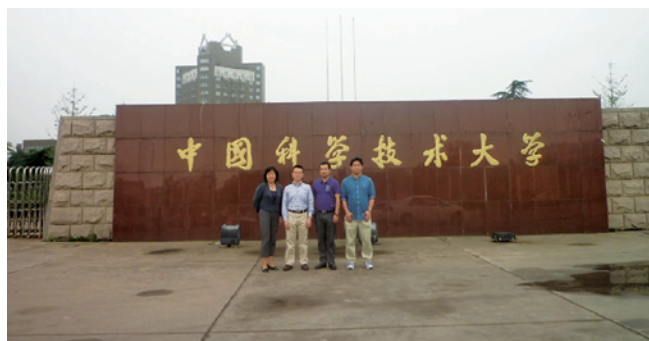


写真1 大学の正門前



写真2 図書館(左)および最上階からの眺望(右)

客員教授は200名を超える。日本からは、例えば、2010年に東京大学大学院工学系研究科・建築学専攻の野口貴文准教授が中国科技大の客員教授に任命されているなど、積極的な学術交流がなされている。

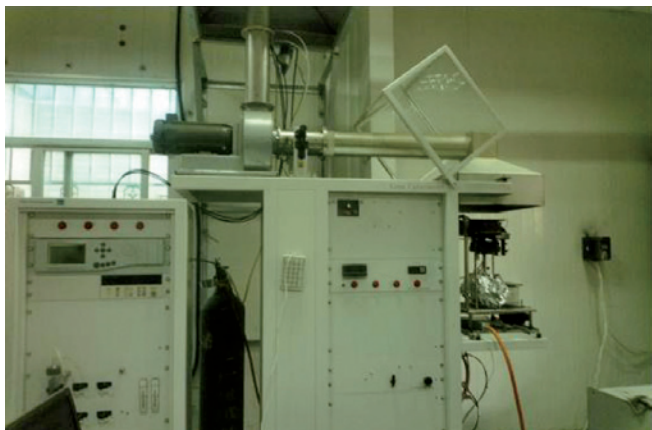


写真3 コーンカロリメータ (FTT製)

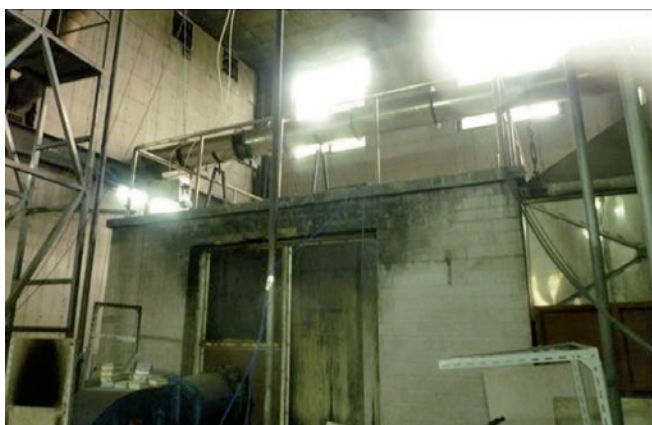


写真4 ルームコーナー試験装置

3. 実験施設の紹介

この度の訪問で見学した「火災科学国家重点実験室」における火災関連の実験施設のうち主なものについて、以下に紹介することとする。

3.1 コーンカロリメータ

英国 FTT 製のコーンカロリメータ (写真3) を小型の実験室内に1台有しており、常時ではないが、実験を実施しているとのことである。

3.2 ルームコーナー試験装置

ISO 9705 ルームコーナー試験装置 (写真4) を火災実験棟内に1台有しており、本来のルームコーナー試験に加えて、フード下部分を使用して可燃物燃焼時の質量減少計測や発熱性状測定など様々な使用形態をとっているとのことである。

3.3 煙伝播性状測定装置

煙の流動性状測定を目的とした五層の縮小実験設備 (英建材試験センター 建材試験情報 8'12



写真5 五階建て縮小実験設備 (煙流動測定)



写真6 燃燒風洞の外観

語名称 : Five-floor model building) を有しており、内部での計測および外部からの観測が可能な状況となっている (写真5)。開口部にはオリエンタルな装飾が施されている。

3.4 燃燒風洞

火災と風の関係进行研究する施設として、燃燒風洞 (英語名称 : Combustion wind tunnel) を有している。写真6に外観、写真7に内観を示す。ファンを回転させて風下側の実験スペースに風を送り込み、燃燒性状を窓から観測できる仕組



写真7 燃焼風洞の内側
(中央奥:ファン, 手前:実験スペース, 右:観測窓)



写真8 火炎伝播実験装置(勾配可変)

みになっている。また、風洞外側(風下側)には火炎伝播実験装置(勾配可変, 英語名称: Experimental system of fire spread on slope surface, 写真8)が設置されており、傾斜角を有する試験体などの火災実験が可能となっている。

なお、そのほか、防火試験に関する設備機器などが数多く設置されている。これらの火災実験棟の建設や設備などを見てもわかるように、中国における火災研究促進への取り組みに熱気が感じられる。



写真9 中国科技大・火災実験棟の前にて

4. まとめ

本出張において、中国科技大における研究概要や実験施設を見学し、また東大との共同研究に関する打合せに参加したことは、双方の研究および学術的交流のさらなる発展の観点から大変有意義であった。また今後、日中の特に若手研究者同士の交流も積極的に深めることによって、防火研究のさらなる発展が望まれる。

【謝辞】

中国科学技術大学の教官各位には、本出張にあたり大変お世話になった。ここに記して謝意を表する次第である。

* 執筆者

竹内 杏子 (たけうち・きょうこ)
経営企画部 企画課 主幹
(現在建築・住宅国際機構へ出向中)



たてもの建材探偵団

旧小野田セメント 製造株式会社竪窯 「小野田セメント徳利窯」

今回は、山口県山陽小野田市にある「旧小野田セメント製造株式会社竪窯」を紹介します。

この竪窯は、太平洋セメント株式会社小野田工場敷地内にあり、旧小野田セメント(株)が明治16年に設置した4基のうちの一つで、お酒の徳利に似た形状から「徳利窯」(写真1)と呼ばれています。徳利窯は、焼成部と煙突部で構成されており、高さは焼成部の焚口底部から約18mあり、約12万5000個の煉瓦を積み上げて作られています。



写真1 徳利窯の全景

最盛期には12基の徳利窯が稼働していましたが(写真2)、時代とともに次第にその重要性を失い、大正2年に廃止が決まり、この1基だけが残されました。現在では窯の下半分が上屋で覆われ、残念ながら徳利窯の全体を見ることはできません(写真3, 4)。

これは、平成12～15年にかけて行われた調査と補修工事の際、徳利窯の保存のために操業当時の工場の屋根を模



写真2 操業当時の風景



写真3 現在の全景



写真4 上屋の内側

した上屋が架けられたからです。全体を見ることはできないのは残念ですが、貴重な史跡保存のためであればやむを得ません。

また、この徳利窯は現在国内に存在する唯一のセメント焼成用竪窯であり、近代窯業史上非常に価値が高いものです。さらに、建設事業の近代化を支えた旧小野田セメント製造(株)の中心的施設であったことから、平成16年12月10日に国の重要文化財「旧小野田セメント製造株式会社竪窯」に指定されています。なお、徳利窯周辺は昭和44年2月4日に県指定の文化財「小野田セメント徳利窯」にも指定されており、平成19年11月30日には「山陽小野田市のセメント製造関連遺産」として、経済産業省の近代化産業遺産群にも認定されました。

徳利窯周辺は通年(8:00～16:00)見学が可能ですので、お近くにお寄りの際にはぜひご見学下さい。

※写真1 山口県教育庁社会教育・文化財課HPより転載
写真3 山陽小野田市教育委員会社会教育課提供

(文責：性能評価本部 管理課 課長代理 藤村俊幸)



祝・建材試験センター・創立50周年



(独) 建築研究所 理事長
東京大学名誉教授 坂本 雄三

建材試験センターが来年(2013年)に創立50周年を迎えるとのこと。財団法人の50周年の達成という「偉業」に対して、心からお祝し、また、敬意を表したいと思います。

建設や建築において建材は重要な基本を構成するものです。当たり前のことですが、建築は建材を使って建てるものです。良い建材、適切な建材が良い建築の必要条件の一つと言っても過言ではありません。戦後、日本は経済成長に伴い、大量の住宅・建築が必要になりましたので、大量の建物を建ててきました。中には優れたものもありますが、悪いものもいっぱいあります。しかし、こうした現象が発生したのも経済成長があまりにも急激であったためなのかもしれません。21世紀に入ってからは、こうした慌しさは影をひそめ、少しは穏やかな動きになってきました。これを「不景気」とか「停滞」とかと呼ぶ人もいますが、建物は、以前よりはよく考えてから建てるようになったのではないのでしょうか。こうした時代の流れを背景として、建材試験センターも経済成長と共にビジネスの基盤を形成され、時代の落ち着きと共に成熟期に入ってきたものと思われれます。

住宅・建築のニーズは、21世紀に入って、ますます多様化してきました。それに応じて、建材へのニーズも多様化し、建材の環境性能にも世の中の関心が集まるようになりました。ここでは個々の話はできませんが、建材試験センターもこうした社会の変化に対応して「商品メニュー」を拡大させていることは、誠に時機を得たことと言えます。

さて、建材試験センターと私個人との関係でいえば、1980年代後半から90年代前半に掛けて吸放湿性建材の評価計算モデルに関して共同で研究を行ったことが、私の大きな思い出として残っています。この研究は、渡辺一正氏(当時、建築研究所)が立ち上げたフランスのCSTBと日本の建築研究所との国際共同研究がその発端ですが、途中から、神戸大学松本衛教授(当時)や建材試、鹿島の技術研究所にも参加いただいたものでした。5、6年は続いたのではないのでしょうか。研究の内容は、建材の吸放湿性を考慮した熱と水分移動の計算プログラムを開発し、結露防止や建築部位の劣化防止に役立てようというものです。熱・水分の同時移動の計算モデルについては、従来から松本衛教授のモデルが世界的に有名でしたので、それを2次元場で数値解析する汎用の計算プログラムを開発しました。これは、私が担当して、最終的に“Heat and Moisture”という名称で公表しました。その「残骸」は今でも建材試に残っており、時々使用されているという話を聞いています。

一方、そのプログラムが引用する建材の物性値については、熱関係はともかく、水分関係については、当時は透湿抵抗だけが測定されている程度でした。平衡含水率については、木材とALCだけは測定値が確立されていましたが、他の材料についてはさっぱりでした。また、液水の拡散係数にいたっては満足

できるものはほとんどありませんでした。ですから、その測定を建材試の黒木勝一氏（現中央試験所長）らに担当していただいたわけです。しかし、その液水拡散係数の測定は、松本衛教授が考案した方法で行ったわけですが、水漏れがあるのではないかと疑われたりして、建材試の皆さんは随分苦労されたようです（私はまるで他人事のようにいいますが・・・）。それでも、その結果をCSTBの研究者達の前でも発表したりしました。

なお、この共同研究における特筆すべき思い出は、1993年の3月に日本側の主要メンバーがCSTBほかのフランス側機関を訪問し、研究施設の見学と意見交換を行ったことでした。建材試からは黒木さんが参加してくれました。パリ（マルヌ・ラ・バレ）、トゥールーズ、カルカソンヌ、アヴィニョン、リヨン、グルノーブル、そしてパリに戻るという、10日間くらいのツアーだったと思います。途中、列車の旅も多く、大変皆さんと親しくなりました。カルカソンヌからアヴィニョンに行く昼間の3時間の列車では、黒木さん、鹿島の寒河江氏ご夫妻らとワンボックスを占領し、車内販売で売りにきたビール・ワインなどのアルコール類を一行の分として全部（といっても330cc程度が10本くらいだったと思います）買いますと、売り子（といってもマドモワゼルではなく中年のオヤジ）に言ったら、その売り子がえらく驚いていたことを昨日のこのように覚えています。また、そのアルコール類の大半は結局黒木さんと寒河江さんの胃に納まったようです。また、訪問先でお昼などをご馳走になると、必ずワインが付くので、黒木さんはおフランスでは昼からいっぱい飲めると、大感激の様子でした。もうこんなユルユルのツアーは有り得ないと思いますが、私の楽しい思い出です。アルバムを探したら、そのときのツアーの写真が残っていましたので、1枚添付しました。建材試験センターよ、長生きしてください！！



写真 1993年3月、トゥールーズにて（前列の右端に黒木さん、その隣が筆者）



建材試験センターのあゆみと共に



建材試験センター 前中央試験所長・元常務理事 勝野 奉幸

建材試験センターが平成25年に創立50周年を迎えられること、まことにおめでとうございます。心からお祝いを申し上げます。

私は建材試験センターに42年間身を置いて共に歩んでまいりました。これまでの人生の半分以上を共にしてきたこととなりますので50周年という記念すべき年を迎えることができることはことのほか感慨深いものがあります。これまでの歩みのうちのほんの一端ではありますが、印象深い事柄を思い返しつつこれからの建材試験センターへの期待を展望してみたいと思います。

1. 草創期のこと

昭和41年、私が建材試験センターに就職することになったきっかけは、当時の大学の指導教官であり、センターの生みの親でもあられた浜田稔先生の一声“新しくできた建材試験センターは中立的な試験機関としてこれからの日本にとっては必ず必要な建築の試験所になるからそこへ行って頑張るように”でした。

学卒採用第一号として4人の試験員が採用され、小菅にあった試験場に配属となりました。当時の技術系職員といっても試験業務を行うには素人の集団といってもよいものであり、心もとない試験員を特に支えて下さったのが、当時の建設省建築研究所・研究員でいらした上村克郎先生でした。センターの技術員という立場から、試験の方法、レポートの書き方、技術論文のまとめ方等のイロハを実務面で直接指導して下さったことがその後、職員が自信を持って業務に励んでいける大きな力になったものと思われ感謝しています。

この時期は人間の成長過程でいえば幼児期に当たり、まだまだ多くの方々の支えが必要な時でした。

小菅の試験場は、周辺が東京都の汚水処理場になることから、昭和42年に草加市に一斉に移って集約化され、中央試験所として再出発することになりました。2000坪の敷地は現在では狭隘化が叫ばれて久しいですが、当時としては空き地も多く、必要に応じて施設の整備が行われ、試験機も順次導入、試験の依頼も徐々に来るようになるなど中央試験所が機能し始めていきました。

2. 試験業務拡大のこと

昭和44年には、試験を行う試験課を無機材料、有機材料、防火、環境、構造の5部門別に分け、試験所としての組織の骨格がほぼ固まってきました。高度経済成長期であったこの頃はアルミサッシの普及が著しく、ほとんどのサッシメーカーがJIS表示許可工場取得のための試験を中央試験所に依頼して来たため、このセクションを担当した私としては動風圧試験装置を来る日も来る日もフル回転させ、ブローアの大騒音の中で試験を行うという繁忙の日々を送ったことが懐かしく思い出されます。そのような中でも同年に建設省の防耐火試験機関に指定されたことは業務量が飛躍的に増大する最大の要因となりました。従来からのJISへの適合性試験に加え、建築基準法に基づく大臣認定の試験・評価を行うことが様々な方面に大きな影響を与え、関係者の信頼を得、試験受注を安定的なものにしていったと思われまます。さらには建設工事の増大に伴って工事現場におけるコンクリート、鉄筋、骨材等に特化した工事材料試験を行う試験分室も順次首都圏に設置され、試験量も増大の一途を辿っていきました。昭和49年には中国試験所（現西日本試験所）が山口県山陽町（現山陽小野田市）に開設され、西日本地域の建材試験の拠点と位置付けられるようになり、幅広い地域に亘って社会の要請に応えられる試験業務体制が整っていったこととなります。

建材試験センター開設以来、約10年で試験所としての基盤固めができ、試験の受注も順調になり、試験業務に関する技術力も培われてきたと思われまます。

3. 大型標準化調査研究の残したもの

建材試験センターでは、草創期から標準化調査研究が絶えまなく続けられてきました。中でも大型標準化調査研究として昭和41年～58年にかけて「建築用構成材(パネル)の性能試験方法」,「住宅性能(熱, 空気, 音, 振動, 強度耐久)の標準化」,「省エネルギー用建材及び設備の標準化」等の調査研究が工業技術院(当時)から委託を受けて実施されました。研究費も当時としては潤沢で研究意欲も掻き立てられ、学界、官界、産業界がこぞって精力的に取り組んで下さり、JISやJSTM(建材試験センター規格)として成果を残すことができました。現在ではこれらが建築の試験方法の主要な基本規格となっています。この成果は多くの建築関係の規格を制定したことにとどまらず、研究過程において必要となる試験設備も導入され、職員の研究意欲も一段と向上したことです。さらには当時この分野で中心的に活躍されていた多くの先生方とも親しく技術的な意見交換が盛んに行われるようになり、後々先生方と共同研究を行うきっかけにもなったように思います。多くの調査研究を手がけたことは職員が試験を研究的要素からも捉えることの重要性を強く認識していくようになったことです。振り返ってみるとこの時期に取り組んだ大型調査研究の残したものは建材試験センターの大きな財産になったと思っています。

4. 国際化にともなう事業展開と試験所整備のこと

社会情勢の変化に伴って、業務が多岐に亘り、幅広い分野への対応も求められるようになってまいりました。中でも特筆すべきは、国際的に共通なマネジメントシステム審査業務への取組みです。平成7年にISO9000シリーズ、平成8年に14000シリーズの審査登録機関となり、試験事業と合わせて建材試験センターの2大事業へと発展し、経営の安定化にも資することになりました。

一方、試験機関を取り巻く環境の変化では、一つは中央試験所の狭隘化対策です。継ぎ足し継ぎ足しできた施設拡充が限界に達し、その対策として再整備が急務となり、試験の非効率、業務の危険性等の解消をまず行うことになりました。そして平成10年に中央試験所事務管理・試験棟が完成し、1次の整備が完了しました。試験所としての姿がとにもかくにも一応出来上がったように思われます。

もう一つは国際的な基準であるISO17025による「試験所認定制度」への対応です。これまで培ってきた試験の技術が客観的な基準で評価され、建築関係では他の機関に先駆けて平成10年に試験事業者に登録されました。このことは建材試験センターの試験技術の信頼度が一層増したことを証し、国際的にも認知されたことと相まって社会的な存在意義を高めたといえます。

5. これからの建材試験センターに期待すること

50周年を迎える今日、試験事業からスタートした建材試験センターは時代の要請に応えながら紆余曲折を経て、性能評価機関、製品認証機関、ISO審査登録機関を加えた総合的な第三者証明機関として我が国の社会基盤を支える重要な役割を果たすまでになりました。今後とも試験・研究業務を核として幅広く事業を展開していく方向性は変わらないものと思われまじ、社会もそれを期待していると思います。ますます広範囲に多様な需要が拡大することでしょうからそのためにも狭隘化解消がまだ達成されていない中央試験所の施設整備が急がれます。できればもっと広い敷地の確保が望まれます。西日本試験所の再整備も待たなしとなっています。両試験所の整備の完了が次のステップへのスタートともなるでしょう。

ソフト面からは、これまで蓄積した技術ノウハウを製品開発、試験技術向上等々に役立てるよう技術相談業務の展開を積極的に推し進めることが必要でしょう。また、建材試験センターはこれまでに他の機関では類を見ない膨大な試験データを保有しています。試験依頼に応えるだけの受け身に留まらず、今後も試験・研究の質をさらに上げつつ社会的財産ともいえるデータを積極的に世に発信していくことが求められます。社会還元は建材試験センターの役割でもありまじょう。

自然エネルギーへの転換や人の豊かさが見直されていくであろうこれからの時代にあって国民の安全、安心を担保するためにも第三者機関による試験・評価の業務が重要性をさらに増していくことは異論のないところです。今後、建材試験センターの社会的存在意義はますます高まっていくでしょう。それに比べられる建材試験センターとしてさらに飛躍していかれるものと心から期待し、確信しているところです！

ニュース・お知らせ

(((((.....))))))

建材試験センター運営協議会を開催

企画課

当センターは、一般財団法人への移行により、その対応への必要性から理事会・評議員会の構成を変更しました。

このため、これまで当センターに多大なご支援をいただいている関係団体との意見交換や情報共有などを目的とする「運営協議会」を新たに発足しました。

去る7月26日(木)、建材試験センター日本橋オフィスにて、第1回目となる会合を開催しました。開催当日は猛暑のなか、20を超える建設・材料分野の関係団体の方々にご出席いただきました。

村山常務理事による運営協議会設立の趣旨説明に続き、長田理事長より、事業規模の推移、平成25年に控える創立50周年、設備投資や人材育成に関する計画など、平成23年度までの概況と今後の中長期的な計画・展望について説明が行わ



れました。その後、平成24年度におけるセンター各事業の事業方針・計画について、担当責任者より、技術評価(中央試験所)、ISO50001の認証(ISO審査本部)、武蔵府中試験室の開設(工事材料試験所)など、新たな取組みを中心に紹介が行われました。意見交換の場では、出席者の方々より貴重なご意見を数多くいただくなど、大変有意義な会合となりました。

(((((.....))))))

「建築分野におけるヒートアイランド対策技術の研究・実証動向」セミナーを開催

調査研究課

去る7月5日(木)、日本橋社会教育会館にて、当センターの平成24年度環境技術実証事業(ETV)に関するセミナーを開催しました。

セミナーには、サプライヤー(建材メーカー、商社など)、ユーザー(ゼネコン、ハウスメーカー、設計事務所など)、関連団体関係者(地方自治体、試験・評価機関など)など合計74名が参加し、環境技術実証事業の概要(環境省 大久保敦氏)、建築分野におけるヒートアイランド対策技術(東京都市大学 近藤靖史教授)、実証試験方法の紹介(環境G 萩原伸治統括リーダー代理)などの講演を熱心に聴講されました。また、講演後

は活発な質疑応答が行われ、建築分野におけるヒートアイランド対策技術への関心の高さがうかがえました。なお、今年度の「ヒートアイランド対策技術分野(建築物外皮による空調負荷低減等技術)」における実証対象技術の公募期間が7月31日で終了し、55件の申請がありました。



【環境技術実証事業に関するお問い合わせ】

経営企画部 調査研究課 担当：中村, 村上
TEL：048-920-3814 FAX：048-920-3821

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、下記企業(3件)について平成24年5月14日付でJIS マーク表示制度に基づく製品を認証しました。

<http://www.jtccm.or.jp/jismark/search/input.php>

認証登録番号	認証契約日	工場または事業場名称	JIS 番号	JIS 名称
TC0312001	2012/5/14	アキレス(株) 断熱資材工場	A9526	建築断熱材用吹き付け硬質ウレタンフォーム
TC0312002	2012/5/14	日清紡ケミカル(株) 旭事業所	A9526	建築断熱材用吹き付け硬質ウレタンフォーム
TCCN12030	2012/5/14	新興河北冶金資源 有限公司	G3101	一般構造用圧延鋼材

ISO 9001 登録事業者

ISO 審査本部では、下記企業 (1 件) の品質マネジメントシステムを ISO9001 (JIS Q 9001) に基づく審査の結果、適合と認め平成 24 年 6 月 8 日付で登録しました。これで、累計登録件数は 2190 件になりました。

登録事業者 (平成 24 年 6 月 8 日)

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録事業者	住 所	登録範囲
RQ2190	2012/6/8	ISO 9001:2008 (JIS Q 9001:2008)	2015/6/7	㈱西山組	岡山県赤磐市周匝 1268-1	舗装及び土木構造物の施工 ("7.3 設計・開発"を除く)

ISO 14001 登録事業者

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 ISO14001 (JIS Q 14001) に基づく審査の結果、適合と認め平成 24 年 6 月 23 日付で登録しました。これで、累計登録件数は 663 件になりました。

登録事業者 (平成 24 年 6 月 23 日付)

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録事業者	住 所	登録範囲
RE0663*	2000/12/7	ISO 14001:2004 (JIS Q 14001:2004)	2012/12/6	東京二十三区清掃一部事務組合 大田清掃工場	東京都大田区京浜島三丁目 6 番 1 号 <関連事業所> 京浜島不燃ごみ処理センター	東京二十三区清掃一部事務組合 大田清掃工場における「可燃ごみ の中間処理」, 「不燃ごみの破碎 及び選別」に係る全ての活動

*他機関からの登録移転のため、登録日・有効期限が他と異なっています。

OHSAS 18001 登録事業者

ISO 審査本部では、下記企業 (2 件) の労働安全衛生マネジメントシステムを OHSAS 18001:2007 に基づく審査の結果、適合と認め平成 24 年 6 月 23 日付で登録しました。これで、累計登録件数は 60 件になりました。

登録事業者 (平成 24 年 6 月 23 日付)

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録事業者	住 所	登録範囲
RS0059	2012/6/23	OHSAS 18001:2007	2015/6/22	内野建設(有)	鹿児島県南さつま市金峰町花瀬 2224 <関連事業所> 工事部	内野建設(有)及びその管理下にある 作業所群における「土木構造物の 施工」に係る全ての活動
RS0060	2012/6/23	OHSAS 18001:2007	2015/6/22	㈱池田建設	鹿児島県垂水市下宮町 43 <関連事業所> 工事部	㈱池田建設及びその管理下にある 作業所群における「土木構造物の 施工及び維持管理業務」に係る 全ての活動

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、平成 24 年 4 月～6 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 (平成 24 年 4 月～6 月)

※暫定集計件数

分 類	件 数
防火関係規定に係る構造方法 (耐火・準耐火・防火構造, 防火設備, 区画貫通部措置工法, 屋根飛び火等)	67
防火材料 (不燃・準不燃・難燃材料) およびホルムアルデヒド発散建築材料 (F☆☆☆☆等)	44
その他の構造方法等 (耐力壁の壁倍率, 界壁の遮音構造, 指定建築材料 (コンクリート等) 等)	1

あ と が き

建材試験 情報

8
2012 VOL.48

建材試験情報 8月号
平成24年8月1日発行

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

発行者 村山浩和
編集 建材試験情報編集委員会
事務局 電話 048-920-3813
FAX 048-920-3821

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します。

建材試験情報編集委員会

委員長

田中享二 (東京工業大学・名誉教授)

副委員長

尾沢潤一 (建材試験センター・理事)

委員

鈴木利夫 (同・総務課長)

鈴木澄江 (同・調査研究課長)

志村重顕 (同・材料グループ主任)

上山耕平 (同・構造グループ主任)

佐川 修 (同・防耐火グループ主任)

大角 昇 (同・工事材料試験所所付主幹)

今川久司 (同・ISO 審査部副部長)

常世田昌寿 (同・性能評価本部主任)

新井政満 (同・製品認証本部主席主幹)

山邊信彦 (同・西日本試験所試験課長)

事務局

藤本哲夫 (同・経営企画部長)

室星啓和 (同・企画課課長代理)

宮沢郁子 (同・企画課係長)

木本美穂 (同・企画課)

制作協力 株式会社工文社

うだるような暑さの日が続きますが、当センターでも省エネのため、5月より冷房の設定を28℃以上とし、クールビズが実施されています。しかし、いくら薄着になっても避暑には限界があります。せめて食べ物で涼を取ろうと、今の時期はつつい冷たい食べ物に手が伸びがちですが、冷たい物ばかり食べていると夏バテになってしまうため注意が必要です。たまには夏バテ防止にウナギ等で精をつけたいものですが、今年は極度の不漁とのことで、ますます夏が過ぎ難くなってきているように感じます。ある意味では、夏の暑さは自然から与えられた試練といえるかもしれません。

夏は人間や動植物はもちろんですが、建設物に対しても様々な試練を与えます。表面温度の上昇による熱劣化だけでなく、日射による紫外線や台風の影響等、凍結融解の影響を受けない建材にとっては、一年で最も過酷な季節といえます。当センターで実施している試験でも、夏の気候を想定したものが多くあります。当センターでの試験が、過酷な気候にも負けない建材を生み出す一助となれば幸いです。(志村)

編集をより

近年、地球規模の環境問題が顕在化し、各方面で地球環境の維持・改善に関する取組みが行われています。今後、人類が持続的な生活を営むためには、自然環境を保全し、省資源・省エネルギーに努めることがますます重要になるとも考えられます。

日本では、東日本大震災が引き起こした想定外の津波や原発事故により、安全・安心への考え方やエネルギー利用のあり方の見直しが大きな課題として突きつけられました。資源・エネルギーの利用に関して深く関係している建設分野は、建物の持続的利用への取組みや省資源・省エネにかかわる技術開発など、今後さらなる環境負荷低減への貢献が期待されています。

建物を長期に利用していくためには、今月号の連載「建物の維持管理」で指摘されているように建設段階から様々な配慮が求められ、特に過酷な外部環境に接する建物外皮は、美観維持の観点からも耐久性の付与、劣化対策、維持保全計画などが重要となります。

技術レポートでは、外壁の汚れを予測し、汚れ防止対策を設計段階に反映させることを目的とした研究「外壁の汚れ予測シミュレーションソフトの開発—窓下壁面の筋状汚れの予測描画方法の検討—」について紹介しました。

本研究は、事前の汚れ防止対策に限らず、耐久性の優れた外装材の開発や汚れが発生しにくい納まり・構法の開発などにも貢献するものと思われます。当センターではそのような開発技術に関する試験・評価について積極的に取り組んでまいります。(木本)

SERVICE NETWORK

事業所案内

●草加駅前オフィス

〒340-0015 埼玉県草加市高砂2-9-2 アコス北館Nビル

●総務部 (3階)

TEL.048-920-3811(代) FAX.048-920-3820

●検定業務室 (3階)

TEL.048-920-3819 FAX.048-920-3825

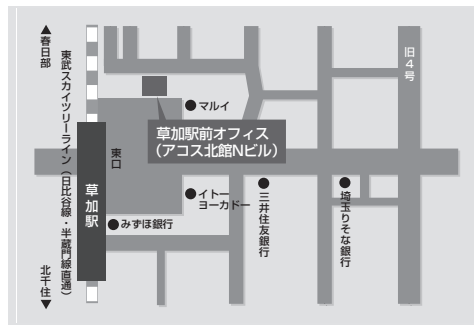
●性能評価本部 (6階)

TEL.048-920-3816 FAX.048-920-3823

●経営企画部(企画課) (6階)

TEL.048-920-3813 FAX.048-920-3821

(草加駅前オフィス)



●日本橋オフィス

〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町2-8-4 日本橋コアビル

●ISO審査本部 (5階)

審査部

TEL.03-3249-3151 FAX.03-3249-3156

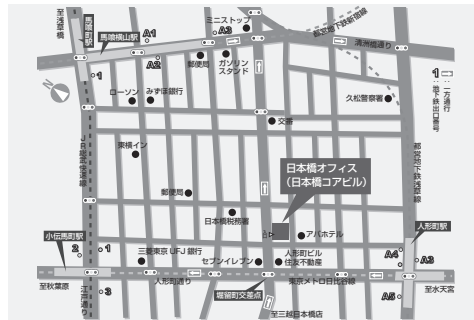
開発部、GHG検証業務室

TEL.03-3664-9238 FAX.03-5623-7504

●製品認証本部 (4階)

TEL.03-3808-1124 FAX.03-3808-1128

(日本橋オフィス)



●中央試験所

〒340-0003 埼玉県草加市稲荷5-21-20

TEL.048-935-1991(代) FAX.048-931-8323

管理課

TEL.048-935-2093 FAX.048-935-2006

材料グループ

TEL.048-935-1992 FAX.048-931-9137

構造グループ

TEL.048-935-9000 FAX.048-931-8684

耐火火グループ

TEL.048-935-1995 FAX.048-931-8684

環境グループ

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

校正室

TEL.048-935-7208 FAX.048-935-1720

(中央試験所)



●工事材料試験所

管理課

〒338-0822 埼玉県さいたま市桜区中島2-12-8

TEL.048-858-2791 FAX.048-858-2836

浦和試験室

TEL.048-858-2790 FAX.048-858-2838

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

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

(工事材料試験所・浦和試験室、管理課)



●西日本試験所

〒757-0004 山口県山陽小野田市大字山川

TEL.0836-72-1223(代) FAX.0836-72-1960

福岡試験室

〒811-2205 福岡県糟屋郡志免町別府2-22-6

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

(西日本試験所)



最寄り駅

- ・東武スカイツリーライン草加駅東口徒歩1分

最寄り駅

- ・東京メトロ日比谷線・都営地下鉄浅草線 人形町駅A4出口徒歩3分
- ・都営地下鉄新線 馬喰横山駅A3出口徒歩5分
- ・JR総武線快速 馬喰町駅1番出口徒歩7分

最寄り駅

- ・東武スカイツリーライン草加駅または松原団地からタクシーで約10分
- ・松原団地駅から八潮団地行きバスで約10分 (南青柳下車徒歩10分)
- ・草加駅から稲荷五丁目行きバスで約10分 (稲荷五丁目下車徒歩3分)

高速道路

- ・常磐自動車道・首都高三郷IC西出口から10分
- ・外環自動車道草加出口から国道298号線、産業道路を経て15分

最寄り駅

- ・埼京線南与野駅徒歩15分

高速道路

- ・首都高宮線浦和北出口から5分
- ・外環自動車道戸田西出口から国道17号線を経て約15分

最寄り駅

- ・山陽新幹線及び山陽本線厚狭駅からタクシーで約5分

高速道路

- 【広島・鳥根方面から】
- ・山陽自動車道山口南ICから国道2号線を經由して県道225号に入る
- ・中国自動車道 美祿西ICから県道65号線を「山陽」方面に向かい車で15分
- 【九州方面から】
- ・山陽自動車道 埴生ICから国道2号線を經由して県道225号線に入る

