

JTCCM JOURNAL

建材試験情報

2008. **1** | Vol.44

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

巻頭言 ————— 田中 正躬

新年のご挨拶

特 集 —————

地震に備える

<新春座談会> 建物の耐震補強を考える
最近の耐震技術の紹介
耐震技術に関連する建材試験センターの業務紹介





▶ JCSS 分光放射照度校正(ハロゲン・キセノン)
▶ JNLA 耐光堅ろう度試験(紫外線・キセノン)

弊社は国家認定の登録機関です。
ISO/IEC17025 品質要求適合!

世界をリード! スガの 耐候・腐食・測色

老劣化を 短時間で 正確に再現

耐候

サンシャインウェザーメーター
紫外線フェードメーター
キセノンウェザーメーター
メタリングウェザーメーター
紫外線蛍光灯ウェザーメーター
促進プラズマ試験機 リモート式 他

180W/m² (300~400nm)
スーパーキセノン SX75



世界初! 垂直点灯式
メタリングMV3000 (PAT.)

噴霧液の pH不変で 信頼の試験 (PAT.)

腐食

複合サイクル
CCT

塩水噴霧
乾燥
湿潤
浸漬
低温
(ガス)
(光)

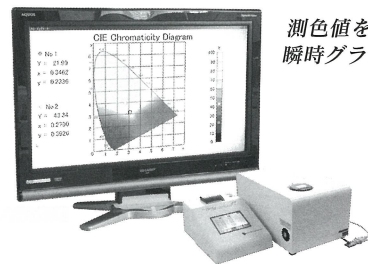
塩水噴霧試験機
キャス試験機
複合サイクル試験機
ガス腐食試験機 (SO₂・H₂S・NO₂・Cl₂)
オゾンウェザーメーター (O₃) 他

測色

TM式分光測色計
TM式SMカラーコンピューター
φ0.05微小面分光測色計
TM式分光白色度計
変角測色計
ハンディカラーテスター
カラーインジケーター (右写真)
TM式水色測定装置 他

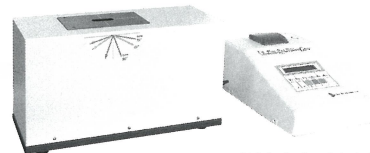
耐候試験結果を 正確に測定

測色値を無線通信、
瞬時グラフ表示



光沢

デジタル多角度光沢計 (右写真)
デジタル変角光沢計
ハンディ光沢計



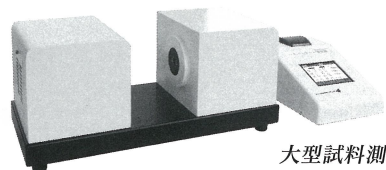
高精度角度固定

ヘーズ[®] (曇価)

TM式自動ヘーズコンピューター
試料室開放形ヘーズコンピューター (右写真)

写像性

TM式写像性測定器
像の写り具合・鮮明度測定



大型試料測定



スガ試験機株式会社

本社・研究所 〒160-0022 東京都新宿区新宿5丁目4番14号 TEL03(3354)5241
支店 名古屋 ☎052(701)8375 ・大阪 ☎06(6386)2691 ・広島 ☎082(296)1501
ホームページ <http://www.sugatest.co.jp>

C O N T E N T S

- 03 巻頭言
新年のご挨拶／財団法人 建材試験センター 理事長 田中 正躬

特集／地震に備える

- 06 1.新春座談会◎建物の耐震補強を考える
- 2.最近の耐震技術と取り組み
- 12 ①近代木造建築の耐震診断・耐震補強◆腰原 幹雄
- 17 ②UR賃貸住宅の耐震安全性確保の取り組み◆鈴木 仁
- 20 ③緊急地震速報システムー建設分野における運用と展開ー◆金子 治
- 3.耐震に関連する建材試験センターの業務紹介
- 24 ①コンクリートの耐久性調査◆真野 孝次
- 26 ②ガラス飛散防止フィルムの試験◆上山 耕平
- 28 ③カーテンウォール及びスリット材の層間変位追従性試験◆南 知宏
- 30 ④地震時に要求される建築物の耐火性能について◆西田 一郎
- 32 ⑤家具等の転倒防止器具の性能証明◆田中 勝
- 34 ⑥実大木造建物の3次元振動台試験の取り組み◆川上 修

2008
01

- 37 かんきょう随想 (17)
砂漠に日は落ちてー国連大学との係わり／木村建一
- 40 基礎講座
もっと知りたいマネジメントシステムの共通言語
その8 内部監査
- 42 新JISたより
「測定の不確かさの推定」の解釈・運用について
- 44 試験室紹介／両国試験室
- 46 たてもの建材探偵団②福岡西方沖地震と警固断層
- 47 建材試験センターニュース
- 50 あとがき

※本書のお申し込みは書店を通して出来ませんが、お急ぎの方は(株)工文社に直接お申し込みをお願い致します。

外断熱研究の第一人者が新進学者と共に放つ外断熱住宅の入門書

これからの外断熱住宅

お茶の水女子大学名誉教授 工博 田中 辰明
お茶の水女子大学 博士 柚本 玲著



- ◆ 体 裁／B5判・116頁・平綴製本・カバー付
- ◆ 価 格／2,415円(本体2,300円+税115円)
- ◆ 発行元／(株)工文社

従来日本では、衣食住の住に対する関心は他の2分野に比較すると低かった。それは、家庭教育において住教育分野の扱われ方が非常に少ないことから伺える。しかし近年、住分野に対する関心が増えてきている。例えばインテリアに対する社会的関心の高さは、発行されている雑誌類や書籍の数からも推測できよう。2005年の暮から社会的に大きな問題となった耐震性能偽造問題が発端となり、住宅性能に関する人々の関心の高まりもピークに達している。人々は安全な建物入手する難しさを実感し、本当に安全、快適、健康でいられる住まいとは何かという情報を心の底から欲しているのである。

本書は、外断熱建築に関する正しい情報提供を通して、「良い住まいとは」という根本的な考え方を提供しようとして書かれたものであり、我が国における外断熱研究の権威である田中辰明博士の長年にわたる外断熱研究成果の一端と新進学者の思いが凝縮されている。同書はまた「良い住まい」に関する基本的情報を専門対象だけでなく、一般の住まい手にも提供したいとの考えから纏められた平易かつ内容濃い好著である。

同書は、財団法人住宅総合研究財団より2006年度出版助成を得、2007年4月末に出版された。

● 本書の内容 ●

はじめに

第1章/断熱について

外断熱工法とは、外断熱工法の種類、外断熱工法における留意点、外断熱工法の日本における普及

第2章/温熱環境

体温調節概要、人体と環境の熱収支、熱環境評価指標、予測平均温冷感申告PMV

第3章/熱と湿気

湿気を同時に解析する必要性、非定常熱湿気同時移動解析プログラムWUFIによる解析に必要な物性値

第4章/非定常熱湿気同時移動解析プログラムWUFI (ヴーフィ)

フランホーファー建築物理研究所について、WUFIによる解析の流れ、WUFI解析結果の読み方

第5章/外断熱工法の実際

外断熱工事事例、欧州における事例、欧州の有名建築物の外断熱改修、日本における外断熱建物の居住体験

第6章/外断熱に関する規格

外断熱工法に関する組織、規格

第7章/外断熱工法の今後の展望

地球環境問題、新しい断熱材

巻末付録

技術的な事柄/仕上の色は一般的に淡い色が望ましい、断熱材の繋ぎ方、断熱材の接着ほか

おわりに

ご注文はFAXで ▶ (株)工文社

〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸71-3 柴田ビル5F
TEL 03-3866-3504 FAX 03-3866-3858 <http://www.ko-bunsha.com/>

注文書

平成 年 月 日

貴社名		部署・役職	
お名前			
ご住所	〒	TEL.	FAX.
書 名	定価(税込)	数 量	合計金額(送料別)
これからの外断熱住宅	2,415円		

巻頭言

新年のご挨拶

財団法人 建材試験センター 理事長 田中正躬

新年明けましておめでとうございます。

皆様におかれましては新しい希望に満ちた年となることを願っております。

昨年は食品の産地や表示の偽装・隠蔽のみならず、建築や建材においても偽造が次々と明るみになるなど、安全性に対する国民の不安や不信が一段と高まった1年でありました。このような事態の再発を防ぐには、チェック体制の形骸化を防ぐことが重要であり、第三者の適合性評価を行う当センターの事業は、今後ますます経済社会の健全な発展に寄与するに役立つものと確信しております。

当センターは建材・建築分野における試験事業を大きな柱として、審査登録事業、性能評価事業、JIS製品認証事業などの幅広い証明事業を展開しております。市場経済の進展に伴ってモノ・サービスの取引が可能なかぎり円滑で安心して自由に流通する経済社会を実現することを目指し、今後とも第三者証明機関としての役割をしっかりと果たす所存です。

JIS製品認証は、本年9月末日で新制度への切替期間が終了することになっており、製品等へのJISマーク表示を希望される事業所においては新制度での速やかな認証取得が望まれます。そのため、今年上半期は認証取得の駆け込みが予想され、このお客様のニーズへ応えるべく全力でとり組んでまいります。また、製品認証に関わるさまざまな相談、質問に対応すべく認証相談室にはベテランの職員を配置し、充実した態勢を整えておりますので、新たにJIS製品認証を取得する場合においても、早めに声をかけて頂ければ幸いです。

ところで、本誌「建材試験情報」は建材試験分野の情報誌として、また当センターの事業及び関連情報を幅広く関係者にお伝えする媒体として1965（昭和40）年より毎月発行しておりますが、記事をより見やすくするため新年号より大きさをA4判に変更致しました。

今後も技術情報誌として、内容もさることながら読みやすさも向上させ、情報の質を上げて世の中に一層役立つように改善を重ねる所存です。

これらのいずれの取組みにおいても、重要なことは従前の考え方にとらわれることなく、幅広く内外の関係者と「コミュニケーション」を重ねよりよいメニューを用意し、迅速に世の中のニーズに対応することが肝要であると考えております。皆様方のご指導、ご支援を賜りますようお願い申し上げます。



AKEBONO

・ 引張り接着強度の推定が可能!!

・ 剥離状態を正確に検知!!

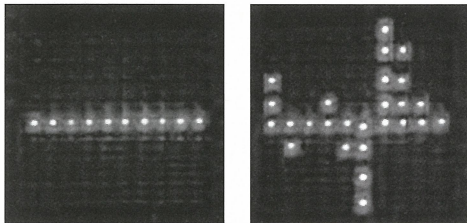
剥離タイル検知器PD201

・ 特許出願中・

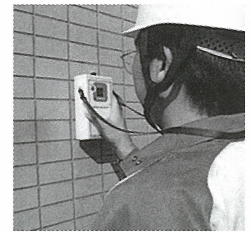
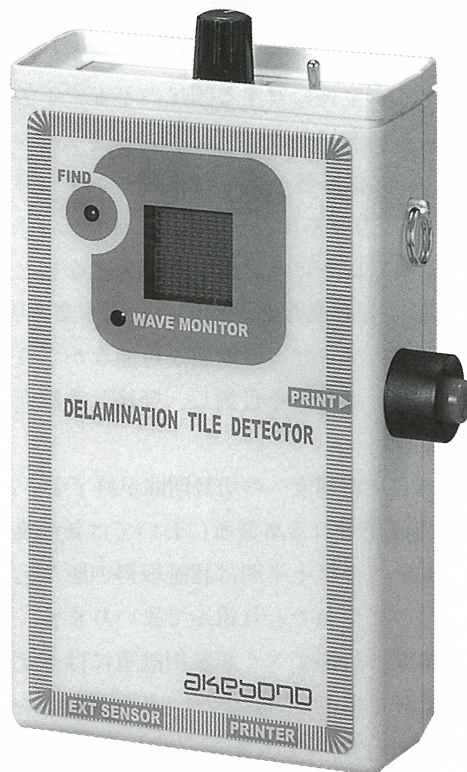
剥離タイル検知器PD201は、従来のテストハンマーでの打音検査による判定のバラツキや見逃しを補う、コンパクトな電気式のタイルの剥離検知器です。

曙ブレーキ工業の優れた振動解析技術と電子技術を、小さなボディに凝縮し実現化した新しい製品です。

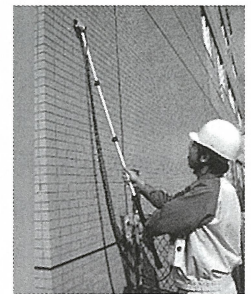
PD201は、振動センサでタイルの周波数特性を検出し、その波形を解析、タイル剥離の判定をします。判定はLEDの点灯、判定ブザーおよびLEDモニタの波形で検査者に知らせます。そして、専用プリンターによる判定および波形の記録も可能です。



モニタの健全なタイル 剥離タイルの波形の波形



検査方法



外部センサユニットによる検査方法



キャリングケースに収納

特長

- ①軽量・小型で操作が簡単、剥離検査はLEDの点灯およびブザー、振動波形で表示されます。
- ②ノイズリダクション機能により、騒音の中や、壁が振動していても検査可能です。
- ③リファレンスレベルの切り替えで、タイルの引張り接着強度の推定が可能です。
- ④プリンタユニットにより、剥離検査の記録が可能です。

<販売代理店>


曙興産株式会社

〒103-0016 東京都中央区日本橋小網町19-5
TEL (03) 3668-3566 FAX (03) 3661-9005

<製造元>

曙ブレーキ工業株式会社センサーカンパニー

〒348-8501 埼玉県羽生市東5-4-71
TEL (048) 560-1470 FAX (048) 560-1469
URL <http://www.akebono-brake.co.jp/>



特集 地震に 備えるに

地震列島 日本では、全国いたる所でマグニチュード6を越える巨大地震が頻発している。特に、阪神・淡路大震災（1995年）では、土木構造物や建築物の崩壊、大規模火災などによって多くの命が失われ、建物の耐震性への関心が高まった。その後も続く巨大地震の発生や耐震強度偽装事件により、地震に対する建物の安全性確保が問われ、耐震補強技術も更に進化し多岐にわたっている。本特集では、地震に備えるための耐震補強の重要性と事例にスポットを当て、当センターの取り組みとともに紹介する。

特集 1. 〈新春座談会〉建物の耐震補強を考える……………6

特集 2. 最近の耐震技術と取り組み

- ① 近代木造建築の耐震診断・耐震補強 ……………12
- ② UR賃貸住宅の耐震安全性確保の取り組み ……………17
- ③ 緊急地震速報システムー建設分野における運用と展開ー ……………20

特集 3. 耐震に関連する建材試験センターの業務紹介

- ① コンクリートの耐久性調査 ……………24
- ② ガラス飛散防止フィルムの試験 ……………26
- ③ カーテンウォール及びスリットの層間変形追従性試験 ……………28
- ④ 地震時に要求される建築物の耐火性能について ……………30
- ⑤ 家具等の転倒防止器具の性能証明 ……………32
- ⑥ 実大木造建物の3次元振動台試験の取り組み ……………34

新春座談会

建物の耐震補強を考える

橋本：明けましておめでとうございます。本年も昨年同様どうぞ宜しくお願いいたします。

さて、このところ頻繁に巨大地震が起こっています。昨年は3月に能登半島でマグニチュード6.9が、7月には新潟県中越沖でマグニチュード6.8と立て続けに巨大地震が起きました。建物の倒壊等による被害も沢山ありましたが、復興に向けた活動が活発に行われています。

現在、地震から建物を守るために“耐震化率”を上げることが国の重要な方針にもなっております。そこで年の初めに当たり「建物の耐震補強を考える」と題して、この道のご専門の先生にお集まり頂いて、新春の座談会を開催させて頂きました。

○近年起こった地震について

橋本：早速ですが、地震の被害を知ることによって、建物の耐震安全性や耐震補強に繋がるヒントが得られると思いますので、最近起こった巨大地震、例えば兵庫県南部地震、新潟県中越地震や能登半島沖地震などの被害状況について事例、特徴などをご紹介頂ければと思います。まず地震被害の大きかった木造建築はどうでしょうか。

坂本：平成19年7月の新潟県中越沖地震の時には主に柏崎を中心に駆けめぐってきました。中越地震でも中越沖地震でもそうですが、古い木造住宅と、必ずしも古くはないけれど日本中どこでもある続き間のある間取りで必然的に壁が少ない建物に被害が多くありました。阪神・淡路大震災の2年前に起こった北海道南西沖（奥尻町）



◎ 出席者

坂本 功（慶應義塾大学教授）

松崎育弘（東京理科大学教授）

川上修（助建材試験センター構造グループ統括リーダー）

橋本敏男（助建材試験センター試験管理課長）（司会）

◎ 会場

明治記念館（東京都港区）

地震では、地域から屋根は金属板で軽い、寒いところなので断熱性のため窓が少なく壁が多い、また地盤が凍結するので建物の基礎が深くてがっしりしている等、耐震のための3拍子が揃っているものが多かったため、建物が振動で壊れる被害より、地盤の液状化現象などによる被害が多く見られました。

橋本：RC造の建物はどうでしょうか。中層、高層または用途別（個人、事務所、公共など）による建物の被害などについてですが。

松崎：新潟中越地震では新しい建物には総じて被害が少なかった印象です。壁式構造の建物に比べ、ラーメン架構で造った建物に多少被害が顕在化していたようです。柱部材のせん断破壊、地盤のすべり等によって生じた破壊が目立ちました。

川上：1971年に帯筋規程^{※1}が変わり、その頃から第I期^{※1}にはいったと思うのですが、その後の

※1：1968年の十勝沖地震の被害を鑑み、1970年には日本建築学会のRC造構造計算規準のせん断設計法が改訂され、せん断補強筋間隔が小さくなった。これ以前を第I期と称し、1978年の宮城県沖地震の経験を踏まえ、1981年に新耐震設計法として大きく変わるまでの期間を第II期、新耐震以降を第III期としている。

建物の地震破壊状況はどうでしょうか。

松崎：兵庫県南部地震による鉄筋コンクリート造学校校舎の被害調査結果が建築学会より報告されています。それによりますと、調査総数における倒壊・大破の割合は、第Ⅰ期で12%、第Ⅱ期で6%、第Ⅲでは0%という結果が出ています。この傾向は、最近の地震被害でも同じようなものではないかと思っています。阪神淡路大震災が起こる前年に建築学会で催したあるシンポジウムでは、設計用地震力は大きすぎるのではないかといったムードがありましたが、数ヵ月後の大震災によって、そんな話は吹っ飛んでしまいました。大きな地震が起きていないことと、耐震性があるということとを混同して話してしまうことはよくありますが。

橋本：木造、RC造の躯体の方から見ていただきましたが、宮城県沖地震では開口部両側のそで壁や短い柱がX状にひび割れ破壊して開口部が塞がれ外に出られない状態になったようですが、こういった非構造部材の耐震・破壊状況はいかがでしょうか。

松崎：神戸でもそのような状況は多く見られました。被災直後に14階の集合住宅を3棟、調査する機会がありました。これらの構造躯体の被災はほとんどなく、非構造部材の損傷が大でした。直後の被災度判定は赤印をつけられていたため、建物の外に退避した生活を強いられていましたが、調査後、解除できる状況であることを伝えて喜ばれたことがあります。1978年の宮城県沖地震では、設備機器の据付部の破損が目立ちました。1964年のアラスカ地震では、設備機器据付部の被害が多く報告されているのですが、一般の人達にはあまり知られていませんでした。新潟地震でも、RC柱のせん断破壊が結構ありましたが、その関心よりも、液状化による被災に注目が集中する事態となりました。このように、被災の調査結果の中に、クローズアップされないが、大事な兆候があることをみのがして



◀新潟県中越沖地震による木造住宅の被害



▶震動台実験による既存木造住宅の倒壊実験（三木市のEーディフェンス、(独)防災科学技術研究所）

はいけないという教訓です。

坂本：宮城県沖地震の前までは「骨」の方が大事で、内外装材や設備は二の次三の次の感じでした。それ以後に内外装などの非構造部材に関しては日本建築センターや日本建築学会でマニュアルが作成され、設備関係は日本建築センターで耐震のマニュアルが出来ました。

橋本：プール、空港などの天井が落下したというような事もありましたが。

坂本：近年の地震で学校の体育館の天井が落下したり、温水プールの天井が落ちたり、天井落下の被害が沢山でできました。このため国土交通省、建築研究所などが中心となって調査研究や実験を行い、それを受けて通達が出されるなど、天井の耐震についてもかなり具体的な対応がなされるようになりました。

松崎：宮城県沖地震の被災として、システム天井の被害も話題になりました。

橋本：この年以降から、建材試験センターでは耐震性の試験というとシステム天井、窓ガラスの飛散防止性能、OAフロアの耐震性能などの非耐力要素の試験が多くなってきました。振動台試験機を導入した頃（1981年）は、自動販売機や収

納家具の振動台試験がありました。

松崎：1994年には自動販売機の耐震据付に関するJISの改正作業を行っていました。翌年1月に阪神淡路大地震が発生したため、通産省より、設置基準を振動台試験で検証する機会が与えられ、その結果を踏まえてまとめることが出来ました。

最近では、設備機器据付等に関する地震対策については、構造体と同様に検討が進められているようです。徐々にですが、耐震対策は建物全体、つまり総合的な広がり中で扱われるようになりつつあるといえそうです。

坂本：設備機器や天井の被害は外から見ても分かりません。公共の建物などは調査が行き届きますが、自社ビルなどは許可を得る必要があります、なかなか被害の実態がつかめません。それが設備機器や天井などの地震対策の遅れの理由の一つです。

橋本：天井、壁、床などに間仕切り壁がくっ付いた、いわゆる複合実験が余りなされていないようですが、ご意見をお聞かせ下さい。

坂本：間仕切り壁は躯体にもたれかかった作り方をしている、その取り合いの仕方が千差万別です。一般論的に実験するのは難しいのではないかと



坂本功（慶應義塾大学教授）

・専門分野：木造建築、木質構造、建築構法、耐震工学、非構造部材
・建材試験センター技術委員

思います。

地震で間仕切り壁が壊れないようにするには、層間変位に対して逃げられるように隙間があった方が良いが、火災に対しては、防・耐火性能を確保するためには、隙間があるといけない。双方の性能を同時に満たすのは難しいですね。

橋本：新潟中越沖地震では原子力発電所の被害もあったようですが。

川上：柏崎原発では、原発そのものの被害より変圧器から火災がおこったとか、クレーンに支障が生じたとか、設備関係の被害が目立ったようです。

坂本：情報という意味では、原発内部がどの程度の確率でどのような状況になるか等、一般の人に分かるように説明する姿勢が必要ですね。

○振動台試験による耐震性の検証について

橋本：木造の振動台試験は盛んに行われていますが、RC造のプレハブ住宅ではいかがですか。

松崎：RC造のプレハブ住宅メーカーは現在数社です。メーカーの中には、振動台試験を実施したところもあります。その実験には、免震装置を装備したのもも実験に組み込んでいます。コストの問題もあり、振動台試験の実績はまだ少ないです。

橋本：RC造では直交壁を設けた構面実験も行われていますが、立体化した建物を試験する振動台試験と力の伝わり方、破壊性状などに違うものが出てくるのでしょうか。

松崎：RC造の住宅でも直交壁を取り付けた構面実験を行い、直交壁の効果を調べています。これはRC造も設計を容易にするためにプラス面になるのではないかと思います。目にみえた形で評価するまでにはなっていません。静的加力試験結果と振動台試験結果との突き合わせは、今後明らかになるのではないのでしょうか。

橋本：今後、振動台実験が耐震性能を検証する試験方法の一つとして考えることはできるのでしょうか。

松崎：基本的にはまだ検証レベルであると思います。RC造超高層集合住宅の構造設計プロセスにおいて、静的設計段階では、外力分布、ベースシア値※2などを動的解析による検討結果を反映して決めています。しかし、これによりまとまった設計結果を動的解析により検証すると、ほとんど安全側に納まってしまうと日常感じていますので、構造諸元の決定は静的設計によっていて、動的解析は検証レベルといった気持ちになってしまいます。

橋本：木造に関しては、これまでも大変多くの振動台実験が行われていますがどうでしょうか。

坂本：振動台実験によって、耐力壁の効果とそれ以外の雑壁などの効果とを合わせた耐震性を実証することが出来ます。振動台実験の結果によれば、現在の設計法は結構うまくいっているのではないのでしょうか。

橋本：RC造の静的な壊れ方と動的な壊れ方はどうでしょうか。

松崎：実大建物の実験例は少ないのでわかりませんが、部材単位で見た場合、静的な結果が動的な結果を下回る感じではありません。動的で特殊な事が起こる事は顕在化していないのではないのでしょうか。

橋本：木造の振動台試験では、耐力的には静的実験と変わらないのですが、靱性に乏しい面材や筋かいは、静的実験に比べて靱性が小さくなるようですが、いかがでしょうか。

川上：これまで各種の木造軸組耐力壁を用いた実大建物の振動台試験を実施してきましたが、明らかに静的な面内せん断試験における破壊経過と異なる挙動を見せるものがあります。静的な試験では、接合部周りで面材が支圧破壊しながら徐々に耐力が低下していくのに対して、振動台試験の動的なせん断力に対しては、面材に斜め

方向の大きなせん断割れが生じ、この部位では一気に耐力が低下していることが伺えます。また、筋かいにおいても同様の傾向が見られます。徐々に破壊していく静的試験に対して、振動台試験では、引張力による筋かいの接合金物からの外れや筋かいの破断、筋かい中央部の座屈など、粘りの乏しい破壊性状が認められました。

○建物の耐震技術について

橋本：既存の建物の耐震について、マンションはどのようになっていますか。

松崎：私の感覚では、耐震診断・補強といった技術についても、一期、二期、三期と分けられるのではないかと思っています。

一期では、法律が新耐震になって既存建物の柱部材を鉄板で巻いたり、壁を増したりなど標準的に使える技術で補強していこうというものでした。1995年の地震以降を二期とし、本格的に耐震診断・補強を行う時代といえます。改修指針には、鉄骨ブレースをRC架構に組み込む工法や、あと施工アンカーに関する設計法が示されたりしています。それから5年程経過後が三期でしょうか。耐震補強手法が多様化し、免震



松崎育弘（東京理科大学教授）
 ・専門分野：建築構造（コンクリート系構造）
 ・建材試験センター技術委員

※2：ベースシア値（CB）
 地震動によって、1階（層）部分に作用する地震層せん断力を、建築物の地上部分の全重量で徐した値。

補強,制振補強も提案されるようになりました。一期,二期は多少不細工でも補強をすることの大事さが言われ,三期には居住者が耐震補強方法について,理解だけでなく,方法について注文が出るようになりました。

多数の人たちが個として住んでいるマンションの補強にあたって,一期,二期のセンスでエンジニアが設計すると,ブレースを効果的に集中して配置する手法を良しとした提案になりがちですが,ブレースが入る部屋の人からは,ブレースが邪魔だとのクレームが出され,入らない部屋の人からはブレースが入らないのであれば耐震補強の費用を負担しないなどとクレームが出る。耐震補強に対して合理性だけでは理解してもらえない難しい段階に入ってきたといえます。三期では,建物全体をリモデリングするというセンスで耐震補強を行うといった心掛けが大事になるのではないかと思います。そのようなプロセスでの補強方法の提案があれば,多くの居住者のコンセンサスも得やすくなるのではないかと思います。耐震補強工事がスムーズに進むようにするためには,これまでのようなエンジニアの作業的,独断的手法ではうまくいかないと思います。

橋本: 第二期から三期(現在)にかけてどのくらいの



川上 修(財建材試験センター構造グループ統括リーダー)

耐震補強工事が進むでしょうか。

松崎: 集合住宅はこれからではないでしょうか。これまでは,耐震補強を必要とする建物は耐震診断を行い,ある数値を確保するまで耐震補強を行わないといけないという考えが強かったと思います。これからは,耐震性を少しでもアップするようにしようといった提案に努めるべきです。建物の全体改装といった提案のプロセスを持ち込むことも必要になると思います。これまで以上に知恵を出し合って,結果として,耐震補強が進むようになると良いと思います。

川上: 集合住宅は住む人達がかなりの数になるので,コンセンサスを得ながら進めていくことが大切ですね。

橋本: 木造住宅の耐震補強の進み具合はどうでしょうか。

坂本: 私も原案作成に携わりましたが,最初1977年に静岡県版の耐震診断法が作成され,1979年には(財)日本建築防災協会による全国版が出来ました。その際の木造壁量の数値は新築の耐震設計の壁量計算と同等であれば合格という考えでした。その2年後(1981年)に新耐震法が施行されたので,それに整合させるため1985年に改訂版を作りました。しかしこの診断法はほとんど世の中に知られていませんでした。

ところが,1995年に阪神・淡路大震災が発生し,木造住宅の被害が多かったため,木造住宅の耐震診断法がにわかに脚光を浴びました。その後,多くの研究成果を踏まえて2004年に改訂版を作りました。半分自画自賛ですがなかなか良くできていていると思います。

橋本: それで,主な改正点は何でしょうか。

坂本: たとえば壁倍率や壁長さを使わないで,壁の耐力はキロニュートンで表示します。それから基礎の強さ,柱脚部など接合部の引張強度で点数が低減される。つまり壁自体がいくら強くても足元が弱い場合には,それに見合った低減を加える評価となっています。その点では構造力学

的になっています。

川上：RC造の耐震診断及び耐震補強は、結構行われていると思うのですが、木造は実際には少ないように見うけるのですが。

坂本：持ち主が法人（RC造）か個人（木造）かが決定的な要因です。個人の意識の面と経済の面があります。鉄筋の建物が進んでいるといっても公共建築が主で、一般のオフィスビル、マンションなどはまだまだです。対象個数は莫大にありますが、どこに頼めばよいか、どんな方法があるか、費用はいくらぐらいなど、情報はまだ一般の人には行きわたっていません。

また、補強業者が悪質かどうかの判断も非常に難しい。施主が良いと思って頼めばだました事にはならないし、補強の効果は数値では出てくるものの、実証することは不可能であり、性能向上の効果がわかりにくい。役所などで良い業者を紹介してもらおうのが安全だと思います。

○終わりに

橋本：耐震補強は人命を守る上から極めて重要であることが再認識されたと思います。

試験を本業とする建材試験センターはその為にも社会に適切なデータを提供し、技術的な側面からサポート役を果たして行かなければならないと考えております。

現在、国内では試験所認定制度というものがあり、試験所の技術的要求事項・ISO17025（JISQ17025）に沿って、試験環境が整っているか、技術者の教育がなされているか、試験機・装置が厳密に校正されているか等が審査され、認定がなされています。これが試験所の能力の指標ともなっています。当然、建材試験センターも公的な試験所として認定を受け試験を行っているところです。

最後に今後の建材試験センターにアドバイスなどがありましたらお願いいたします。

松崎：ヨーロッパでは建材試験センターのような公的機関が規格の認定作業を行っています。

アンカーの認定では、日本建築あと施工アンカー協会が中心となってJIS化の作業を進めましたが、結局協会の製品認定になっています。建材試験センターのような機関で一連の認定作業を行ってもらえるということもありえるのではないのでしょうか。

坂本：試験方法の提案だけでなく、それを膨らませて試験法と評価法がセットになったものを作って、それを公表するなど積極的に行ってほしいと思います。

また、性能を試験するという事は、耐震性でいえば、地震で被害が生じないとか、小さくすることが目的ですから、試験をやられる人も地震被害を実地に見ることが大切だと思います。

橋本：本日の座談会では建物の耐震補強を考えて参りましたが、いつ起こるかかわからない地震に対して耐震化された建物が広く国内に普及してほしいと願うところです。

建材試験センターは試験、評価を通して今年も社会に貢献して参りたいと思っております。本日は大変お忙しい中ありがとうございました。



橋本敏男（助建材試験センター試験管理課長）（司会）

近代木造建築の 耐震診断・耐震補強

東京大学生産技術研究所・准教授

腰原 幹雄



木造建築の耐震診断・耐震補強

木造建築の耐震診断・耐震補強というと、まず思いつくのは、阪神・淡路大震災などで大きな被害を受けた戸建木造住宅である。兵庫県南部地震以降も、2007年の能登半島地震、新潟県中越沖地震などの大地震が来るたびに、木造住宅の耐震補強の重要性が指摘され続けている。技術的には、2004年に「木造住宅の耐震診断と補強方法」が改訂され、これを用いた耐震診断・耐震補強が少しずつではあるが、各地で広がりつつある。

また、阪神・淡路大震災では、社寺建築に代表される重要文化財の伝統木造建築の耐震性にも疑問がもたれることになる。伝統構法で建てられたこうした建築物は、現代の在来木造軸組工法とは異なる耐震要素をもち、まだまだ技術的に解明されていない部分も多

い。それでも、柱の転倒復元力・土壁・貫・垂れ壁付き独立柱などはその耐震性が解明されつつあり、こうした耐震要素をもつ伝統木造建築の耐震性能評価（耐震診断）が可能となってきた。このため、兵庫県南部地震以降、重要文化財では、国や自治体の助成を受けながら、修理工事に並行して耐震補強が行われるようになった。

木造建築の変遷

現在では、戸建木造住宅・伝統木造建築以外にも、木造建築では体育館・美術館・博物館などの大空間を実現している集成材建築や、2000年の建築基準法改正によって可能になった4階建て以上の中高層木造建築（写真1）などが建築されている。こうした大規模な木造建築は今でこそ、集成材を代表とするEW（エンジニアードウッド）

の出現や高度な設計法により可能になってきたが、日本では昔から五重塔や東大寺大仏殿などの大規模な伝統木造建築を、大工の経験によって建築してきている。大規模木造建築の技術は伝承され続けたが、1950年の建築基準法の出現により転機を迎えることになる。構造の面では、木造建築の構造設計として壁量計算という工学的指標の基礎がつけられ、大工の経験で建てられてきた木造建築が工学の世界に仲間入りしたことになる。しかし同時に、法規上、大規模な建築物を木造で建てるができなくなってしまったのである。これは、構造的要因ではなく火災に対する安全性が大きな要因となっていた。

つまり、1950年ころから大断面集成材の建築がその地位を認められた1982年までの間には、大規模木造建築にとっては空白期となってしまったのである。



写真1 5階建て木質複合構造ビル（金沢エムビル）



写真2 木造倉庫の地震被害

近代木造建築

逆にいえば、1950年の建築基準法ができる前までは、大規模な木造建築が普通に建築されていたことになる。当時は鉄筋コンクリート、鉄骨などの技術は、日本においてはまだ一般的ではなく、ほとんどの建物を木造で建てていたのである。

特に倉庫や工場などの産業建築では、大規模な木造建築が建てられた。このうち、明治時代などの比較的古い建物は伝統構法で建てられているものが多く、重要文化財などに指定され、保存されている。一方、大正以降の建物では、明治時代に西洋から持ち込まれた構造工学をもとに、洋小屋・トラス・筋かい（ブレース）といった構造要素が導入されている。しかし、実際に建てるのは大工であり、大工の経験工学と構造工学の混在した時代と考えられる。

この時期から建築基準法ができるまでに建てられた建物は、現在築50～100年を迎えており、木造建築として修繕の時期を迎えているとともに、耐震性への不安から取り壊しか修繕の選択を迫られている。実際、2007年新潟県中越沖地震では、酒工場や材木倉庫で大規模木造建築が被害を受けている（写真2）。

一方、こうした大規模な木造建築は町の中心部にある場合が多く、大きな存在感を示しており、建物を中心とした町おこしを期待した保存活動も各地で起こっている。しかし、これらの大規模な木造建築は重要文化財などに指定されていないものが多く、体制・資金面で苦勞をしている。こうした、いくつかのプロジェクトを紹介していく。

写真3 繭倉外観
(福島県)



写真4 繭倉内観

まゆぐら 繭倉

福島県須賀川市の須賀川駅前には、生糸の生産過程に乾燥させた蚕の繭を保管するためにつくられた倉である繭倉がある。長野県を中心にこうした繭倉が多く建てられたが、この建物は当時の繭倉の特徴をよく残している。大正6年に建築された4階建の木造建築で同じ形式のものが2棟並んでいる（写真3, 4）。繭倉の特徴である低い階高のため、4層ではあるが、建物高さは約

13mとなっている。平面は38m×9mで、主要スパンは5.46m×4.55mとなっている。保管するものが繭のため積載荷重が小さく見積もられているのか、床梁が通常より小さめになっている。耐震要素としては、モルタル塗りの外壁と筋かい。内部には丸太によるブレースが並んでいる。これらは、現在の基準から見れば十分な耐震性とはいえ、耐震補強と鉛直荷重に対する構造補強が必要である。

旧南豆製氷所

静岡県下田市の伊豆急下田駅前にあるのは、伊豆石を用いた組石造に木造のトラス屋根が載る旧南豆製氷所。大正12年に建築された一部2階建て、延べ床面積660㎡の建物である(写真5, 6)。約80年間にわたり下田の漁業を支えながら、2004年、製氷工場としての歴史は幕を閉じたが、「初期の冷凍冷蔵倉庫として貴重であり、再現することが容易でない」との評価を受け、平成19年に登録有形文化財へ登録された。

建物は海に近いこともあり、外壁の石の風化や鋼材の錆が進んでいる。木材も、水を多く使う工場であった点、冷凍室での断熱仕様などにより、全体的に湿度が高く、床下、接合部などで腐朽してしまっている。工場閉鎖後2年近く放置され使用されていなかったことも原因の一つと考えられる。

構造性能を調査するにあたっては、



写真5 旧南豆製氷所

図面がないため伏図(平面図)、軸組図(立面図、断面図)のほか、各部材の寸法測定、接合部の仕様などの現地調査が必要となった。また、材料性能を知るためにはコア抜きピースによる石材の材料性能試験、木材の含水率測定、ピロディンによる木材の劣化調査など

を行った。

重要文化財を中心にこうした組積造建物の構造補強はいくつかの手法が行われているが、いずれも高価な技術のため、市民団体主導のこうしたプロジェクトでは大規模な改修ではなく段階的な改修手法が必要とされている。



写真6 旧南豆製氷所内部

伊予市立翠小学校

愛媛県伊予市にあるのは伊予市立翠小学校である。昭和7年建築の木造2階建ての校舎である(写真7)。

校庭に向かって外部の廊下が通じる開放的な昇降口になっている(写真8)。児童数が減る中、この広い廊下を小学生が雑巾で磨きあげ、建物を維持している。こうした学校建築も当時は主だった基準がなく、大工らによって建築されたと考えられる。基礎は当時普通の無筋コンクリート基礎であるが、改修で部分的に鉄筋コンクリート基礎も併設している。主な耐震要素は、筋かい、土塗り壁となっている。気候条件によるものか、外観調査・含水率・ピロディンによる劣化試験では、非常に良い状態と思われる。

この建物は現在、改修にあたり、環境省主催のエコ改修、エコフロー事業(<http://www.ecoflow.jp/index.html>)のモデル校に選ばれている。エコフロー事業は、「既存校舎のエコリノベーション&環境教育」を具体的に事業化したものである。ヒートアイランドの抑制・温暖化防止の対策事業として、既存の学校校舎を改修するにあたり、その改修の過程や改修された校舎を見学のみならず、地域住人や地域の建築技術者など、社会人に対しての環境教育の教材としても活用していこうとするものである。この校舎のように75年以上経過した木造建物はそれ自体、環境にやさしいといえるが、そうした建物を今後どう使っていくかも重要になってくる。

写真7 伊予市立翠小学校



写真8 伊予市立翠小学校昇降口

八幡浜市立日土小学校

同じく愛媛県八幡浜市にあるのが八幡浜市立日土小学校である(写真9, 10)。昭和31年に中校舎、昭和33年に東校舎が建設された。建物は、裏の川の上にバルコニーが跳ねだすなど建築的な仕掛けに富んでいて日本におけるDOCOMOMO100選(<http://www.docomomo-japan.com/>)にも選ばれている。

1950年の建築基準法以降の建物であり、木造の学校建築については、1949

年に日本建築学会から木造学校建物規格の構造計算も提案されている。

この建物は構造調査の結果、基本的にこの規格に則った仕様となっていると思われる。公共建築ということもあり、当時の設計図、構造図も残されていたが、現地調査と構造図との不整合はいくつか見られた。既存建物の耐震診断ではこうした問題がついてまわるため実際に建物を見る現地調査はかかせない。既存の図面があるためその修正を行っていけばよいので、新たに図

面を起こすところから始めるのに比べて容易である。

耐震要素は、外壁のモルタル塗り壁、土壁、木製筋かいと丸鋼によるブレースとなっている。各部材の状態は翠小学校同様に健全であり、床下では建設当時の木材の削りかすなども見られたが、それすら腐朽していなかった。

しかし、川沿いで外部にあるバルコニーの鉄骨柱・鉄骨階段では腐食が見られた。

耐震診断調査

こうした建物の耐震診断をするにあたっては、たいてい図面作成から始まる。たとえ図面があったとしても、その通りに建物が建てられているかを確認する必要がある。古い建物の調査は歴史系の視点で調査されることが多く、その視点で図面・資料が残される。これらの図面では構造性能を評価するための情報が不足しており、もう一度調査が必要になってしまう。

実際に耐震診断調査をするにあたっては、建物規模が大きいため、調査に人手と時間がかかってしまう。コア抜き・材料試験などでは専門業者が必要となり、含水率測定・ピロディン試験などでは特殊な測定器が必要となる。測定機械は個々の調査者が多く持っているわけではないので、こうした調査機器の共有体制、貸出制度なども考えていかなければならない。

技術的には重要文化財の改修などにより診断手法・補強設計法・補強工法は進歩しているが、こうした普通の建物にも適応できるレベルまで普及させられる状況にしていかなければ

写真9 八幡浜市立日土小学校



写真10 八幡浜市立日土小学校バルコニー



ればならない。

保存活動

重要文化財とは異なり民間建築を保存しようとしているのは、地元の有志の会が中心になっている。

須賀川では「蘭倉と須賀川の未来を考える会」(<http://www.miraitv.com/mayukura/index.htm>)が、下田では「南豆製氷応援団」(<http://www.geocities.jp/yuebing99/>)などが活動をしている。登録有形文化財とはいっても、直接的に建物の改修工事に対する助成制度がないため、改修工事資金集めに苦労をしている。

また、こうした地域には建築設計者

などの専門家が少なく、相談できる相手を探しているが、もともと、木造建築・組石造建築の研究者・実務者は少なく体制が作りにくい。

金銭面、人材、技術すべてにおいて不足していることだらけであるが、建物の劣化、取り壊しは進んでいく。

現在は、ボランティア的な組織で対応しているが、今後は建物の数はますます増えるため、こうした建物の耐震診断・耐震補強に対する、しっかりとされた人材育成と職能としての確立が急がれる。

ここで紹介した建物だけでなく、農家型民家や町家型民家、酒蔵、温泉旅館などさまざまな建物が改修か取り壊しの決断を迫られている。

UR賃貸住宅の 耐震安全性確保の取り組み

独立行政法人都市再生機構
住宅経営部ストック活用技術チーム
鈴木 仁

はじめに

UR都市機構では、耐震診断・耐震改修についてこれまでも積極的に取り組んできている。耐震診断については平成18年度末までに対象住棟の98%で実施し、その結果、優先的に改修が必要と判断したピロティ部分について、耐震改修を実施してきた。

一昨年9月、政府の中央防災会議で建築物の耐震化緊急対策方針が決定されるとともに、昨年1月の「改正建築物の耐震改修の促進に関する法律」の施行等を受けて、優先的に改修が必要な建物に加えて、平成18年度から住宅階の改修に着手し、賃貸ストックの安全性の向上を図ることとしている。

あわせて、昨年、宅地建物取引業施行規則の一部を改正する省令が施行されたことを踏まえて、平成18年4月25日から、耐震診断の有無、内容等について、UR都市機構HP等で公表することとした。

ここでは、UR賃貸住宅の耐震安全性確保の取り組みについて概要を紹介する。

UR賃貸住宅の耐震診断

UR都市機構では、「建築物の耐震改修の促進に関する法律：平成7年法律第123号」の趣旨にしたがい、昭和56年以前に建設された建物について、耐震診断・耐震改修を順次実施してきた。

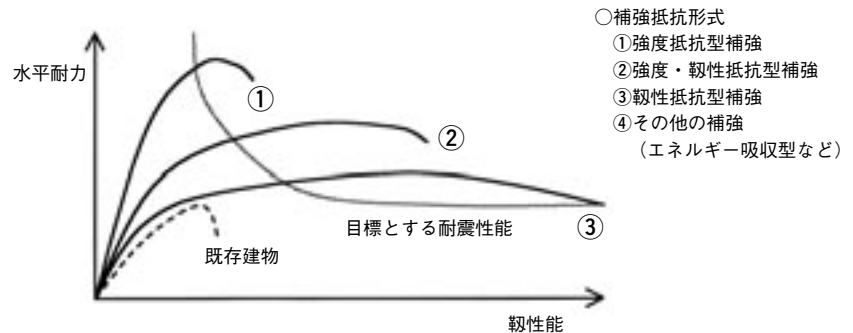


図1 補強による既存建物の耐震性能の変化

耐震診断については、平成18年度末までに対象住棟約12,700棟のうち約12,500棟(98%)が、既に行っている。

UR賃貸住宅の耐震改修

先の阪神・淡路大震災では、最大で震度7の大規模地震を経験したが、UR賃貸住宅は、旧耐震基準に基づき設計された建物についても、住宅階に大きな被害を受けた事例はなかった。また、ピロティ階の柱が破壊された例はあるが、人命に係る被害はなかった。これは、UR賃貸住宅が旧耐震基準上必要とされる耐震性を満足していることに加えて、1戸1戸の住宅の境に耐震上有効な壁が規則的に配置されていることによって、大規模地震に対しても安全上の余力があったためと考えられている。

ピロティ階については、阪神・淡路大震災において人命に係る被害はなかったものの、柱が破壊された例もあることから、ピロティ階の耐震改修を優先的に実施する必要があると考え、耐震改修を実施してきたところである。

現在までに改修が必要と判断した住棟約650棟に対して、平成18年度末時点で約500棟の改修を実施した。

以下にUR都市機構における耐震改修工法の計画及び事例について述べる。

耐震改修工法の計画及び事例

1. 補強計画

補強計画にあたっては、まず建物の用途や重要度、地域性を踏まえて、補強後に必要とされる耐震性能（構造耐震判定指標：Iso）を設定する。次に、



写真1 壁増設補強事例



写真2 ブレース増設補強事例



写真3 柱増打ち補強事例

現状建物の耐震診断の結果から、目標性能に対してどの程度の強度と靱性を付加させるか基本的な方針を決定する。補強計画には、新規耐震要素の付加や既存躯体性能の改善があり、補強性能や施工性を考慮して最も適した工法を選定する。

耐震性能を向上させる場合の考え方としては、図1に示すように、既存建物に対して①水平耐力の増加を行う強度型補強、②靱性能の向上を図る靱性型補強、③両者を組み合わせた中間的な補強に分類される。既存建物の保有する水平耐力と靱性能、第2種構造要素の有無、極脆性柱の有無、高軸力を

受ける柱の有無等を考慮して、適切に設定する。特に②の靱性型補強では、地震時の大変形によりひび割れが多く発生するなど注意を要する。

2. 補強工法の選定

補強工法の選定は、原則として実験等によりその効果が十分に確認された信頼できる工法を用いる。新工法については、(財)日本建築防災協会の技術評価を受けた工法とする。

また、対象建物の重要度や用途上の特色を考慮し、必要とされる機能条件を満たすように補強部材の配置を計画することとする。補強部材はバランス

の良い位置に配置するものとし、補強部材の配置により建物の機能低下が生じる恐れのある場合は、必要に応じて補強箇所の用途変更を行うなどして、その影響を最小限に抑えるよう計画する。

3. 補強工事計画

補強工事計画は、UR賃貸住宅の居住者および賃貸店舗施設等にできるだけ迷惑をかけることなく耐震改修を効率的かつ円滑に実施するため、耐震性の要求性能(①機能保持、②財産保全、③空間保持(人命の保護))の基本事項と補強工法の関係を模式的に図2に示

表1 耐震補強工法の評価の例

	部材レベルの補強 (在来工法)	架構レベル (外側補強)	制震補強	免震補強
機能維持	△	△	○	◎
財産保全	○	○	○	◎
空間保持	○	○	○	◎
居ながら補強	△	◎	◎	◎
強度の向上	◎	◎	△	—
靱性の向上	◎	○	△	—
工費	◎	◎	○	△
工期	◎	◎	○	○
施工性	◎	◎	○	△
騒音震動	△	○	○	○
外観、意匠性	△	△	△	◎
改装後の使用性	○	○	○	◎
耐久性	○	○	○	○
適用規模	低層、中層	低層、中層	低層、中層	低層、中層
適する建物	学校、庁舎、 共同住宅	学校、庁舎、 共同住宅	学校、庁舎、 共同住宅	庁舎、病院

す)の設定、補強後の使用性、補強工事の施工性、工事工期、経済性等を総合的に検討し、条件を整理する。

これらの建物用途では、改修にあたっては居住(使用)しながらの施工となるため、補強工事の施工面では、騒音、振動、粉塵、防災、安全などの対策、日常生活(プライバシー)、営業活動への影響、居住性、機能性の確保などが求められる。また、補強後の住戸または店舗など施設としての使用性の低下の度合いなど、計画面からの判断が大きな要素となるため、採用する工法については、表1に示すように総合的評価を行うこととしている。

4. 改修工法の事例

UR都市機構における耐震改修工事(ピロティ補強)の事例を写真1~3に示す。

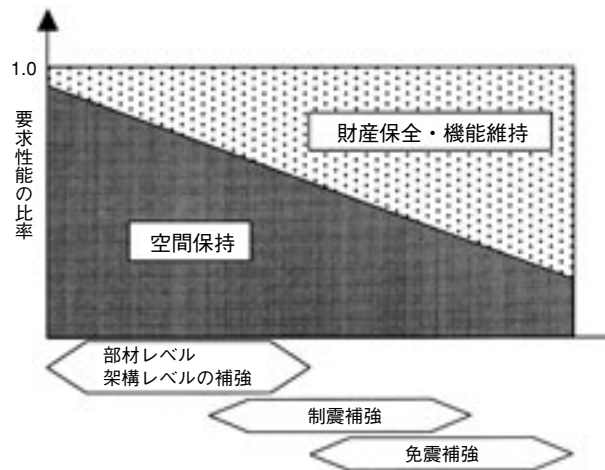


図2 要求性能と補強工法

おわりに

昨年度より住宅階の耐震改修工事に着手し、居住しながらの施工における居住者対応方針の策定や工事騒音・振動の影響範囲の測定等を行いつつ、今後の住宅階における耐震改修工事の本格実施に向けて、お住まいの皆様のご理解・ご協力を得ながら進めているところである。

今後も引き続き耐震改修が必要なピロティ部分の改修等を進めるとともに、住宅階のなかでも耐震改修の必要性が高い住棟 ($I_s < 0.3$) については早期に耐震改修等を進めるとともに、他の耐震改修を必要とする住棟 ($0.3 \leq I_s < 0.6$) についても、順次、耐震改修等を実施し、早期に耐震安全性の確保を図っていく所存である。

緊急地震速報システム —建設分野における運用と展開—



戸田建設(株) 技術研究所
主管 金子 治

1. はじめに

緊急地震速報とは、気象庁のホームページによれば「地震の発生直後に、震源に近い地震計でとらえた観測データを解析して震源や地震の規模(マグニチュード)を直ちに推定し、これに基づいて各地での主要動の到達時刻や震度を推定し、可能な限り素早く知らせる情報です⁽¹⁾」とされている。利用者はこれにより、主要動到達前に地震の発生と大きさ、到達時間を知ることによって、地震動による事故を未然に防ぎ、安全を確保するための対策を行うことができることから、人命を確保し、かつ地震後も作業を継続して、あるいは最小限の中断により進めていくことが可能となる。

既に報道されているように緊急地震速報は2007年10月1日より一般提供が始まり、テレビ、ラジオ等を通じて広く提供されることになった。建設分野はそれ以前から主に建設作業所での安全確保のために利用が進められてきた⁽²⁾⁽³⁾が、今後はさまざまな分野、施設で減災対策の1つとしての利用が拡大することが期待される。

本報では、システムの概要と建設分野における運用と展開について紹介する。

2. 緊急地震速報の概要

緊急地震速報の概念図を図1に示す。地震発生直後に気象庁および防災科学技術研究所他の全国規模で配置された地震観測網で検知した初期微動(P波)から、警報装置設置場所での震度と到達時間を瞬時に予測し、その場所に主要動(S波)が到達する数秒から数十秒前に警報を発するシステムである。気象庁では、震源に近い地震観測点に届いたP波の波形を処理して震央までの距離や最大振幅値等を算出して、発生時刻、震源位置(緯度、経度、深さ)、地震の規模(マグニチュード)を発信

する。これを受けた配信側は、震源との距離から最大速度の距離減衰と基盤から地表までの地盤増幅率により、対象地点の主要動到達時間および震度を予測するのが一般的な処理方法である。

実際の速報は観測点データの増加に応じて複数の手法で地震の規模や位置が予測され、発信されていく。2007年7月16日に発生した新潟県中越沖地震(マグニチュード6.8、震源位置・北緯37度33.4分東経138度36.5分、深さ17km)においては表1に示すように発信されたが、第1報は地震検知後3.8秒(震源に近い柏崎市では主要動到達後)で、

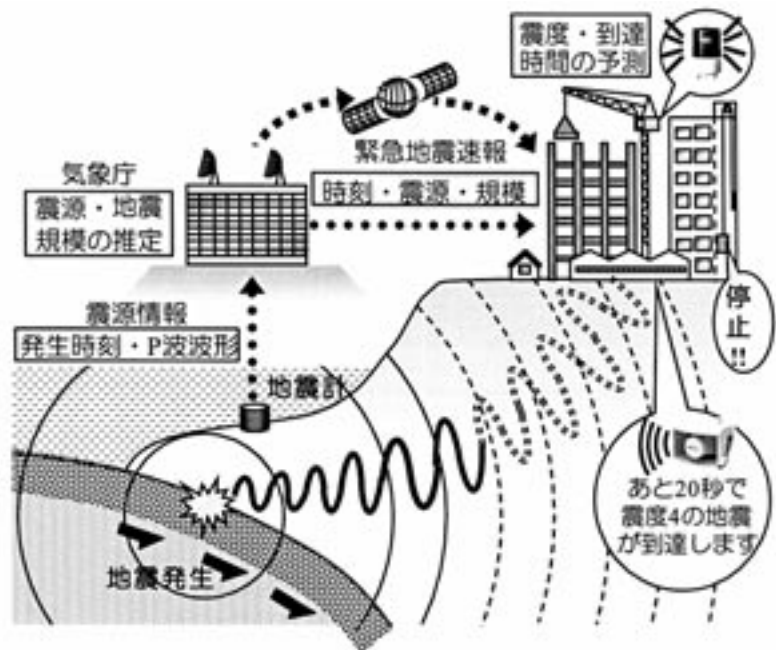


図1 緊急地震速報の概念図

表1 新潟県中越沖地震の緊急地震速報

	地震波検知からの経過時間	震源要素			
		北緯	東経	深さ	マグニチュード
1報	3.8秒	37.5°	138.6°	10 km	6.2
2報	6.6秒	37.5°	138.6°	10 km	7.0
3報	3.8秒	37.4°	138.7°	10 km	7.1
4報	6.6秒	37.6°	138.6°	10 km	6.8
5報	3.8秒	37.5°	138.8°	20 km	6.7
6報	6.6秒	37.5°	138.8°	20 km	6.7
7報	3.8秒	37.5°	138.7°	20 km	6.4
8報	6.6秒	37.5°	138.6°	20 km	6.5
9報	3.8秒	37.5°	138.6°	20 km	6.6
10報	6.6秒	37.6°	138.6°	10 km	6.7
最終	51.2秒	37.6°	138.6°	10 km	6.7

発生時刻 10時13分22.5秒
検知時刻 10時13分25.5秒

表2 到達時間の例(東京都千代田区)

地震	マグニチュード	震源距離	予測震度	到達時間
関東地震(1923)	7.9	68 km	6弱	19秒
東海地震(1854)	8.4	222 km	6弱	61秒
想定東京湾北部地震	7.3	14 km	6強	5秒
想定多摩直下地震	7.3	48 km	5強	14秒

本システムの導入されていた新潟市、長野県松本市、東京都等では、実際に警報が発せられ、利用されたことが報告されている⁽⁴⁾。

一例として、過去の地震や被害想定による地震を用いて、東京都千代田区に地震発生から主要動(S波)が到達するまでの時間と震度を計算した結果を表2に示す。第1報の発信までの時間を地震発生から3~5秒後とすると、海溝型地震では事故を未然に防ぎ、安全を確保するための対策を行うための時間として15~60秒が確保されるが、柏崎

市の場合と同様に直下型知震では警報が間に合わないこともあることがわかる。

緊急地震速報は、試験運用および2006年8月1日からの混乱のおそれのない事業者等に対する先行的運用に引き続いて、2007年10月1日から一般提供が始まり、テレビ、ラジオ等でも配信されることとなった。さらに、2007年12月1日より気象業務法が改正・施行され、地震動および火山現象に関する予報及び警報も気象庁の業務に含まれることとなり、緊急地震速報もその一

部と位置づけられた。公共放送では警報が義務付けられるとともに、民間事業者が予報を業務として行う場合は気象庁長官の許可が必要となった。

最近では、鉄道などの先行分野から、マンションやホテルなどで音声での警報発信と同時にエレベータの自動停止やオートロックの強制解錠などを行う、あるいは生産施設で地震到達直前に振動を嫌う機器を停止させて歩留りを防止する、病院で医療行為の一時的な中断や非常電源への切替えなどを行う、などの各分野でシステムの導入の動きが広がっている。さらに、事業継続のため地震対策の重要性が非常に高い半導体工場では、より信頼施工を向上させるために、誤報を排除するための現地地震計とリンクさせた高度なシステムも実用化されている⁽⁵⁾。

3. 建設分野での運用

建設会社にとっても建設中の構造物の地震時の安全性を確保することは、自らの業務遂行、事業継続のためだけでなく、顧客や近隣の復旧支援体制を早急に立ち上げることにつながる重要課題であり、作業所での緊急地震速報の利用が先行的に進められている⁽²⁾⁽³⁾。

適用例の1つである戸田建設の現場地震速報システム「ユレキテル」は、全国の作業所の位置情報、地盤情報を専用サーバーで集中管理し、気象庁から提供される情報を受けて予測震度、主要動到達時間を一括解析して、震度が閾値を超えた作業所にのみ社内LANを通して瞬時に警報の配信を行うよう開発されたシステムで、全社的展開が進められている。2007年7月16日の新

新潟中越沖地震では、表1の第3報において本社、支店建物を含めると15台の警報端末で予測震度が閾値を上回り、震源から約150km離れた長野県松本市の作業所では約30秒前に、約220km離れた東京都内の現場（5箇所）では約50秒前に警報が発信され、安全対策がなされた。なお、このシステムでの警報発信の閾値は震度4であり、同じ東京都内でも地盤増幅率が2以上の中央区では警報が発信されたが、増幅率が1.5程度の小金井市では予測震度が4を超えなかったため発信されなかった。

建設作業所においてこのシステムが有効に用いられるためには、説明会、避難訓練を通じて、作業所の職員、協力業者にシステムの内容と対応の周知徹底をはかること、および警報が出たときに震度と到達時間を確認し、作業場所、職種ごとに、それぞれの確な対応を取れるよう、日常の訓練を重ねることが重要である（写真1）。たとえば車の運転中に救急車のサイレンが聞こえれば、速度を落として救急車の位置を確認し、後方にいれば直ちに道を開ける、といった運転者の常識となっている判断が、緊急地震速報でも身につくことが必要であろう。

また、通常は予測震度を地表面で算定しているが、たとえば建築の作業所において最も重要な施工機械であるタワークレーンの振動特性は地表面とは異なり、かつクレーンの設置状況ごとに変化する。今後は、建設段階ごとの振動特性に応じた詳細な震度予測、効果的な警報装置の配置、避難行動等が必要となろう。

また、緊急地震速報を展開するにあたって、建築物や土木構造物を対象と



写真1 作業所での避難訓練状況

した場合、同様に地震動や構造物、収納される機器の設置場所ごとの振動特性に応じた精度の高い震度の予測と的確な判断が必要である。たとえば、2004年新潟県中越地震では長周期震動により200km離れた東京の超高層建物のエレベータが破損、停止した例があったが、この被害は地表面での予測からは想定困難である。逆に、生産ラインや医療行為を機能に影響を及ぼさない程度の地震で停止、中断させるような過剰反応も防ぐべきである。ただし、精度の高い予測を行うとしても、地震の発生ごとに多大な解析時間を費やして、超高層建物の設計で用いるような地震応答解析を行って予測値を算定していたのでは緊急地震速報として用をなさない。そのために、対象となる構造物について地震の種類と地盤および建物の増幅率等の振動特性を事前にデータベース化しておき、緊急地震速報で配信された地震情報に対して瞬時に構造物各部の震度を予測するような高度化されたシステムの開発も進められている⁽⁶⁾。

4. 事業継続のための利用

構造物の耐震性の確保については、これまでは構造体の破壊防止、人命の保護を主な目的として検討が進められてきたが、最近発生した地震においては被災による生産活動の停止の拡大が社会問題となってきている。2004年新潟県中越地震で被災地にあった半導体工場の操業停止がメーカー全体の経営に影響した例や、2007年新潟県中越沖地震で自動車部品工場の事業中断が全国の自動車メーカーの生産停止をもたらした例などが報告され、地震後の事業継続の確保が重要課題となっている。

建築物の事業継続＝事業中断期間、復旧時間の短縮のための減災対策は、平常時から地震後まで以下の4段階に分けて考えることができる。

- ①建物（構造物）の耐震補強による減災（平常時の対策）
- ②機器・設備の耐震補強による減災（平常時の対策）
- ③緊急地震速報による減災（地震発生時の対策）

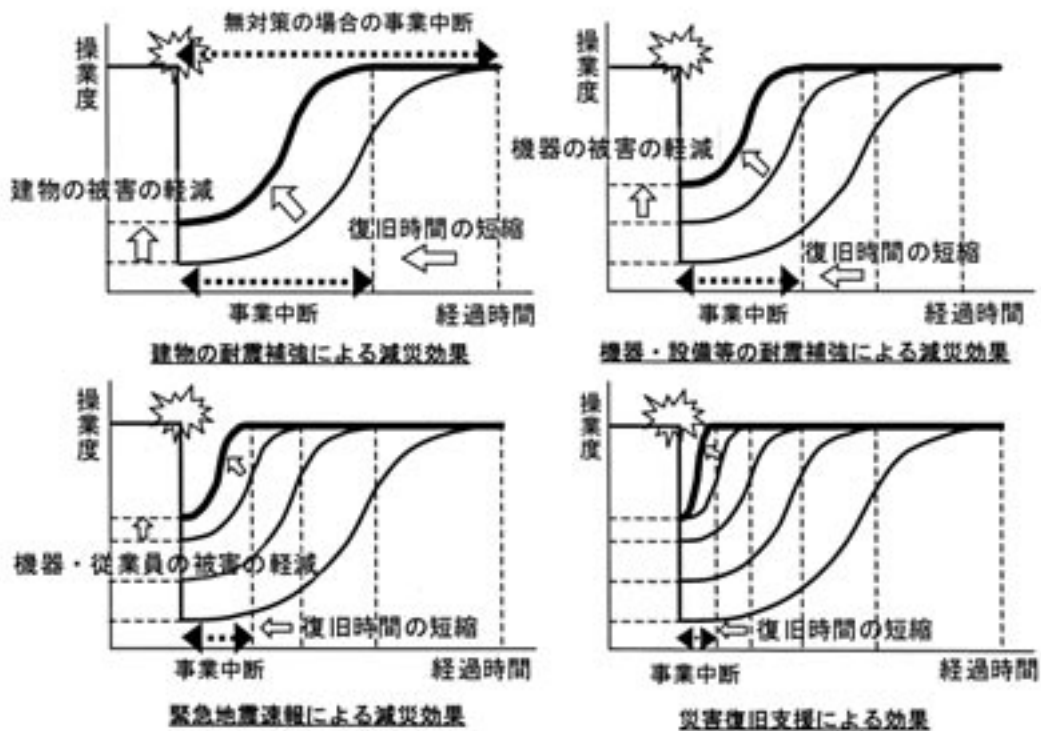


図2 減災対策の事業継続に対する効果⁽⁶⁾

④災害復旧支援(地震後の対策)

図2にこれらの対策が事業継続に及ぼす効果を示す⁽⁶⁾が、効果の大きさ、割合は構造物の耐震性や機器の用途、重要性によりそれぞれ異なる。したがって、定量的な評価、比較は一概にはできないが、平常時の対策である構造物、機器・設備の耐震性向上が最も有効な手段であることは間違いなく、これらを中心に対策を有効に組み合わせることで効果は相乗的に向上する。その中で、緊急地震速報も有効な対策の1つであり、導入による防災意識の向上も減災に寄与するという効果も見込めるものの、直下型地震の対応や予測精度などシステム上の限界もあり、「緊急地震速報を導入したからそれで安心」といった過信は逆効果であることも忘れてはならない。

5. まとめ

2007年10月1日より一般提供の始まった緊急地震速報は、地震の到達を事前に知り、安全対策をとることのできるシステムで、新潟県中越沖地震でも有効に働くことが実証された。

建設分野でも導入、運用が進められており、今後は構造物の特性を勘案したより精度の高い予測を行う方向へ展開して行くと考えられる。

事業継続の観点からも、緊急地震速報は減災対策となるが、それだけで十分ということではなく、特徴を理解した上で手段の1つとして有効活用されることが望まれる。

<参考文献>

- (1) http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/EEW/kaisetsu/Whats_EEW.html
- (2) 那須他 緊急地震速報を利用した早期地震警報の建設現場への適用 (1)(2) : 日本建築学会大会B-1, p.127-p.130, 2006
- (3) 保井他 緊急地震速報システムを用いた建設現場の安全管理」日本建築学会大会A-1, p.595-p.596, 2007
- (4) http://www.jma.go.jp/jma/press/0708/02b/070802chuetsuoki_riyou.pdf
- (5) 吉岡 緊急地震速報—揺れる前にできること II—4精密工場(半導体工場向け等)での利活用 : 東京出版, p121-p.133, 2007
- (6) 金子他 : 緊急地震速報を活用した事業継続のための地震情報システムの開発, 戸田建設技術研究報告 (CD-ROM), 2007

プロフィール

金子 治 (かねこ・おさむ)

【プロフィール】

専門分野：地盤工学 基礎構造
最近の研究テーマ：基礎構造の合理化(地盤改良の有効利用, パイルド・ラフト基礎等)
緊急地震速報システムの高度化

コンクリートの耐久性調査



(財)建材試験センター 材料グループ
統括リーダー 真野 孝次

1. はじめに

今後予想される大地震に際して、その建物が必要な耐震性能を保有しているかどうかを判断することを目的とし、関係省庁や自治体を中心となって既存建物の耐震診断が実施されている。関係省庁や自治体が提案している耐震診断システムは、建物の構造形式によって診断項目や診断方法が大きく異なる。ここでは鉄筋コンクリート構造物を取り上げ、耐震診断に関連して、材料グループで一般的に実施しているコンクリートに関する調査・試験について紹介する。

2. 調査・試験項目

耐震診断のために必要な情報や資料を収集することを目的として、現在一般的に実施されている調査・試験の内容を表1に示す。なお、同表は、「建築物の耐久診断システムマニュアル、鉄筋コンクリート造、編集：東京都都市計画

局」を参照したものである。

3. 材料グループの業務紹介

材料グループでは、表1に示した材料試験及び採取した試料の試験について、すべて対応できるよう調査・試験機器を保有するとともに、職員の教育・訓練を実施している。しかし、特殊な構造物を除き、現場における調査・試験の実施例は少なく、現在はコンクリート構造物から採取したコンクリートコアを対象として所内で実施する試験業務が中心となっている。

コンクリートコアの各種試験については、表2に示すように日本工業規格 (JIS) や関連機関の団体規格に試験方法が規定されているので、これらの試験方法に準拠して試験を実施している。しかし、試験の実施に際して、様々な問題が発生する場合が少なくない。参考として、これまでの試験業務を通じて、コンクリートコアの試験において問題となった事項を表3に示すので、試験を依頼する際の参考にして頂きたい。

表1 一般的に実施されている調査・試験の内容

調査・試験の名称	調査・試験項目
構造物の履歴・外観調査	① 履歴調査 (建物の履歴, 被災の有無など) ② 外観調査 (仕上げ, 環境条件, 地盤・建物の変形, ひび割れなど) ③ 建物の形状 (形状指標の算定) ④ 構造部材の耐久性調査 (中性化深さ, 変形, ひび割れ, 仕上げの状況など) ⑤ 非構造部材の耐震性と耐久性調査 (腐食, 破損, ひび割れ, 変形, 浮きなど) ⑥ 附属工作物等の耐震性調査 (破損, ひび割れ, 浮き, 腐食, 著しい腐食など)
材料試験	① コンクリートコアの強度試験及び中性化試験 ② コンクリートのテストハンマー試験 ③ 現場におけるコンクリートの中性化試験 ④ 鉄筋の引張試験 ⑤ 配筋調査
採取した試料の試験	① コンクリートコアの試験 a) 強度試験 b) 中性化深さ試験 c) コンクリートの塩分試験 d) コンクリートの配合試験 ② 鋼材の試験 (錆の有無, 進行状況, 引張強度, 伸び率など)

表2 コンクリートコアの試験方法

試験項目	試験規格、内容など
試験体の切断・端面研磨	JIS A 1107 (コンクリートからのコアの採取方法及び圧縮強度試験方法) JIS A 1132 (コンクリートの強度試験用供試体の作り方)
圧縮強度試験	JIS A 1107, JIS A 1108 (コンクリートの圧縮強度試験方法)
静弾性係数試験 [ポアソン比]	JIS A 1149 (コンクリートの静弾性係数試験方法)
中性化深さ試験	JIS A 1152 (コンクリートの中性化深さの測定方法)
配合推定	セメント協会委員会報告F-18及びF-23 (セメント協会法 ^{*1})
塩化物イオン量の分析	JIS A 1154 (硬化コンクリート中に含まれる塩化物イオンの試験方法) JCI SC-4 ^{*2} (硬化コンクリート中に含まれる塩分の分析方法)
アルカリ量の分析	JIS R 5202 (ポルトランドセメントの化学分析方法)
コアから採取した骨材のASR試験	JIS A 1145 [骨材のアルカリシリカ反応性試験方法 (化学法)] JIS A 1146 [骨材のアルカリシリカ反応性試験方法 (モルタルバー法)]
解放膨張・残存膨張率試験 (ASR試験)	JCI-DD1 ^{*3} [コンクリート構造物からのコア試料の採取方法 (案)] JCI-DD2 ^{*3} [アルカリ骨材反応を生じたコンクリート構造物のコア試料による膨張率の測定方法 (案)]

*1:社団法人セメント協会の団体規格を示す。 *2:社団法人日本コンクリート工学協会の団体規格を示す。 *3:社団法人土木学会の団体規格を示す。

表3 コンクリートコアの試験において問題となった事項

項目	問題点の内容・詳細
全般事項	・前述の耐久診断システムマニュアルでは「コアの採取後1～2日以内に試験を行う。」旨が規定されているが、物理的に不可能な場合が多い。
圧縮強度試験	・コアの直角度は成型時に修正できるが、母線度(側面の凹凸)は修正できない。 ・高さ直径の比が1.00を下回る場合は圧縮強度の補正係数が採用できない。 ・JISと耐久診断システムマニュアルで圧縮強度の補正係数が一部異なる。 ・補正後の圧縮強度が40N/mm ² を超える場合は補正係数が採用できない。 ・コアに鉄筋が含まれる場合、耐久診断システムマニュアルでは鉄筋の状態に応じた補正係数が規定されているが、JISには同様の規定がない。
静弾性係数試験	・高さ直径の比が2の供試体しか適用できない。 ・ひずみゲージを貼るため、事前の水中養生が困難である。
中性化試験	・フェノールフタレイン溶液が明確に呈色しない場合がある。 ・採取後の日数が経過し、コアの側面が中性化している場合がある。 ・再生骨材を使用したコンクリートの場合、中性化深さの判定が難しい場合がある。
配合推定	・石灰石を使用したコンクリートに適用できない。(建材試験センター法で対応している。) ・単位水量の推定精度が低い。(単位セメント量の推定が主目的である。)
塩化物イオン量の分析	・コアの採取方法が湿式であり、塩化物イオンの溶出が懸念される。 ・指示薬(フレオレセインナトリウム)の変色点が判定しづらい。 ・試験方法によって妨害イオンの影響がある。
アルカリシリカ反応性試験	・コアから粗骨材は採取できるが細骨材は採取できない。 ・解放膨張率を測定するため現場測定が必要不可欠である。また、地理的条件で、採取後9時間以内に試験室に搬入することが難しい場合がある。

ガラス飛散防止フィルムの試験

(財)建材試験センター 構造グループ
上山 耕平



1. はじめに

JIS A 5759 (建築窓ガラス用フィルム) には、大別すると日射を遮る機能を有するタイプとガラスが割れた際にその飛散を防止する機能を有するタイプがある。

1978年に起きた宮城県沖地震では窓ガラスが割れる被害が多く発生し、その破片で多くの負傷者が出たため、窓ガラスの耐震性に対する意識が高まり、飛散を防止するタイプのフィルムの開発が行われるようになった。

2005年3月20日に起きた福岡県西方沖地震では福岡市天神の繁華街でビルの窓ガラスが割れ大量の破片が落下した映像がテレビで流され、地震時のガラス飛散の危険性を改めて思い知らされた。

今回ここでは、ガラスが割れた際のフィルムの飛散防止性能を確認する試験について報告する。この性能を確認する試験はJIS A 5759の中で2種類の的方法として、A法：衝撃破壊試験とB法：層間変位破壊試験が規定されている。A法は人間がぶつかった際の衝撃を想定した試験であり、B法は地震により建物がせん断変形し、ガラスが破壊した場合を想定した試験である。

2. 試験体

2.1 衝撃破壊試験

衝撃破壊試験の試験体は、1930×864mm、厚さ5mmのフロート板ガラスに1906×840mmのフィルムをガラスの縁から12mmずつ離して貼付したものである。

2.2 層間変位破壊試験

層間変位破壊試験の試験体は、1219×914mm、厚さ5mmのフロート板ガラスに1215×910mmのフィルムをガラスの縁から2mmずつ離して貼付したものである。

3. 試験方法

3.1 衝撃破壊試験

写真1に示すような試験フレームに試験体を設置し、試験体の中央に加撃体（革袋に鉛散弾を充てんした45kgのもの）を振り子式に自由落下させ衝撃を加える。落下高さは30cmから開始し、ガラスが破壊しなかった場合は45cmに高さを上げ再度、衝撃を加える。試験体4体を対象とし、フィルム貼付側からを2体、非貼付側から2体について試験を実施する。加撃により板ガラスを破壊させ、飛散したガラス片のうち大きいものから10片を採取し、その質量を測定する。

3.2 層間変位破壊試験

写真2に示すような試験フレームに試験体を設置し、面内せん断変形を与える。加力は、試験体の変形角が0から1/60radまで正負方向に各1回ずつ、続いて正負方向に変形角1/30radまで行い、変形角0まで戻して試験終了とする。試験体は4枚とし、面内せん断変形によって飛散したガラス片を全て回収し、総質量を測定する。

4. 飛散防止性能の判定

4.1 衝撃破壊試験

飛散したガラス片10片の総質量が80g以下かつ、最も大きなガラス片の質量が55g以下でなければならない。

4.2 層間変位破壊試験

以下の式で求めた飛散防止率Aが95%以上のものをD1、85%以上のものをD2と判定する。

$$\text{飛散防止率}A = (1 - W/W_0) \times 100 (\%)$$

W_0 ：試験前の試験片の質量 (g)

W ：飛散したガラス片の総質量 (g)



写真1 衝撃破壊試験実施状況



写真2 層間変位破壊試験実施状況

5. 試験の問題点

5.1 衝撃破壊試験

JISでは衝撃破壊試験実施の際に飛散するガラス片の大きさのみが規定されていて、フィルムの切れなどは判定の要素に含まれていない。ガラス片の大きさは規定の範囲に収まっているものの、加撃体がフィルムを貫通する試験体もあった。加撃体は人間が転倒し、頭部からぶつかった場合を想定したものになっているため、このように貫通した場合には大きな危険を伴うと言える。同じ加撃体を用いる試験にJIS R 3205 (合わせガラス) があり、こちらでは判定の項目に「ガラスが破壊した場合、破壊部分に直径75mmの球が自由に通過する開口を生じないこと。」と規定されており、安全性を考慮するなら建築窓ガラス用フィルムにも同様の判定を加えるべきであろうと考える。

5.2 層間変位破壊試験

層間変位破壊試験実施の際にJISでは飛散するガラス片の総質量のみが規定されていて、個々のガラス片の大きさは

判定の要素に含まれていない。ガラス片の総質量は規定の範囲に収まっているものの、100g以上の大きい破片が飛散した試験体もあった。福岡県西方沖地震で生じた被害の様にガラス片が落下することを考えると、衝撃破壊試験に規定されているような、破片の大きさに関する項目を判定に加える必要があると考える。

6. まとめ

今回、飛散防止性能という安全性に関する試験を報告した。JISで規定されている試験であるが、「安全性を確保する上で、不足しているのではないか」と実際に試験を実施して感じたことを問題点という形で示したが、人体の安全性を確保するという観点からすると、現行の判定基準は、極端に厳しい条件ではなく、最低限必要な性能を確保するものだと考えている。

カーテンウォール及びスリット材の 層間変位追従性試験



(財)建材試験センター 環境グループ
専門職 南 知宏

1. カーテンウォールの層間変位追従性試験

現在、中高層から超高層建築物の外壁材としてカーテンウォールが多く用いられている。カーテンウォールは間仕切り壁と同様に非耐力壁で、工場生産されたカーテンウォール部材を工事現場で設置するだけなので工期の短縮が可能となり、そのほかにも建築物自身の軽量化や、地震時における外壁の脱落やガラスの損壊の防止、意匠性の向上など様々なメリットがある。

カーテンウォールに要求される性能項目の1つに、耐震性能がある。これは、地震時におけるカーテンウォールの面内方向の層間変形に対して安全性を確保するための性能を要求しており、一般的には層間変位追従性試験を行い、性能を確認する。

層間変位追従性試験は、カーテンウォールの面内方向(水平方向)に荷重をかけ、所定の層間変形角(単位:ラジアン)に達したときのカーテンウォールの状況を確認する試験である。層間変形角とは、一般に地震時に対する階高間の水平変位量を階高で割った値をいい、次式で示す。

層間変形角 $R = \delta / L$ (単位:ラジアン)

ここに、 δ : 階高間の水平変位量(単位:mm)

L : 階高(単位:mm)

層間変位追従性試験において要求される性能は、(社)カーテンウォール・防火開口部協会から発行されている「カーテンウォール性能基準」に記載されている。性能基準として、①目立った残留変形及び水密性能に低下をきたすような気密材の破損やシール切れがないこと、②カーテンウォール部材(ガラス、パネル、支持部材等)が破損、脱落しないことの2項目を設定している。

①の性能基準については、層間変形角1/300ラジアンの層間変位追従性試験を行い、性能を確認する。②の性能基準については、層間変形角を4段階のグレードに分けて記載し

ており、建築物高さや構造別に推奨グレードを設けている。概ね建築物高さが60m以下の中高層建築物ではグレード2(層間変形角1/150ラジアン)、高さ60mを超える超高層建築物ではグレード3(層間変形角1/120ラジアン)以上を推奨しており、用途に応じたグレードの層間変位追従性試験を行い、性能を確認する。

当センターでは、幅約5000mm、高さ約7500mm(約2階分)までのサイズのカーテンウォールの層間変位追従性試験を行うことができる。図1に示す大型動風圧・面内変形試験装置の仮想スラブに試験体(カーテンウォール)を設置し、スラブ下に設置されているオイルシリンダーを用いて水平(面内)方向に荷重をかけることにより、試験体に層間変形角を設定することができる。装置能力としては、最大約1/60ラジアンまでの層間変形角を設定することが可能で、また静的に層間変形をかける試験の他に、近似正弦波または矩形波による周期で振幅をもたせた動的な試験も行うことができる。

またこのカーテンウォール試験装置は、仮想スラブの対面に圧力箱を設けており、層間変位追従性試験の他に、水密性試験及び耐風圧性試験を行うことが可能である。

2. スリット材の層間変形試験

近年、RC造の集合住宅などの建築物の構造部材(柱、梁)と非構造部材(二次壁)の間にスリット材を設けるケースが増えてきている。このスリット材は、構造部材と非構造部材の縁を切ることによって、地震時における構造部材のせん断破壊及び二次壁の損傷を防止する役目があり、建築物自体に耐震性を持たせることを目的としている。

スリット材に要求される性能の1つの指標として、(独)都市再生機構から発行されている「機材の品質判定基準」II.建築編の「11.スリット材」の中に、スリット材の要求性能が示されている。その中で耐震性能としての要求項目の1つに層



写真1 カーテンウォール試験装置（仮想スラブ）下部のオイルシリンダー



写真2 カーテンウォール試験装置

間変形性能があり、「機材の品質判定基準」の別紙「スリット材の性能試験方法」に記載されている試験方法によって試験を行い、性能を確認することとなっている。

実際の試験では、図2に示す試験装置を用いて層間変形試験を行う。層間変形試験は、試験体上部に油圧ジャッキを取り付け、水平方向に荷重をかけることで層間変形角を設定することができる。（独）都市再生機構から発行されている「スリット材の性能試験方法」では、層間変形角1/800ラジアン、1/200ラジアン、1/100ラジアンの3段階行うこととしている。性能としては1/200ラジアンまでの試験で、スリット材に破断ずれ等の損傷がないことを判定基準としている。

この試験は、スリット材を含めた構造体としての性能試

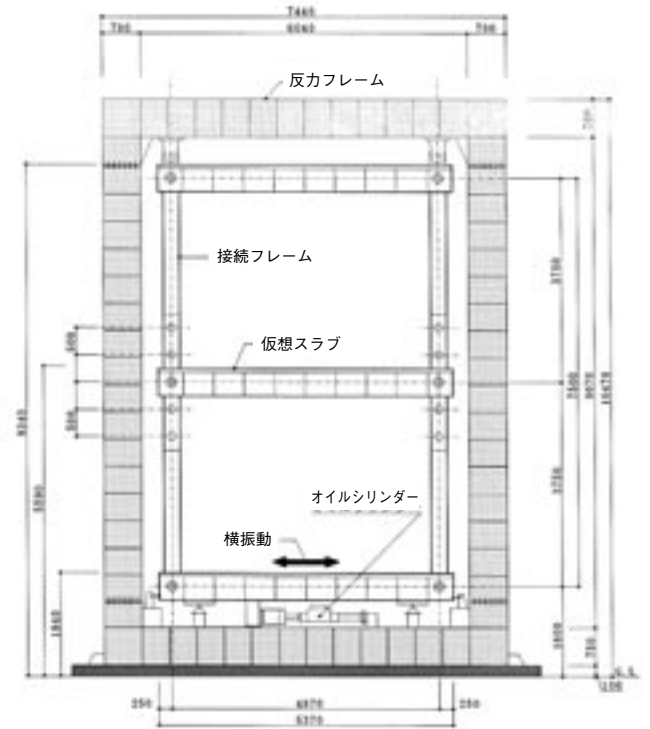


図1 大型動風圧・面内変形試験装置（仮想スラブ）

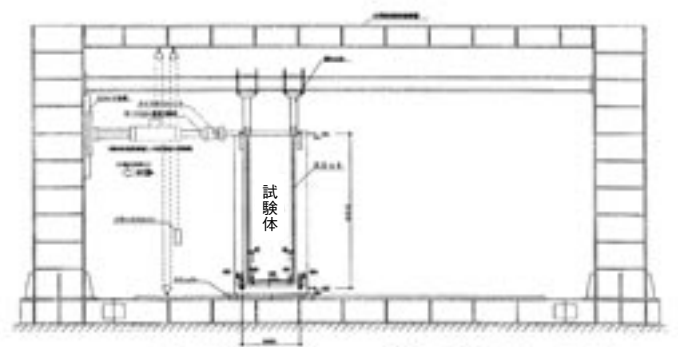


図2 スリット材の層間変形試験装置

験であるが、この他に材料レベルでのスリット材の耐震性能に関わる性能項目として、変形復帰性がある。これは、地震後にスリット材がもとの状態に復帰することを要求しており、試験はスリット材に荷重を加えて圧縮した後、荷重を0に戻したときの復帰厚さを測定し、異常がないことを確認する。

この他、当センターはスリット材に関わる各種性能試験を行っている。

地震時に要求される建築物の耐火性能について



(財)建材試験センター 防耐火グループ
総括リーダー代理 西田 一郎

耐火設計は、原則として地震と火災は同時に起こらないという条件で行われている。しかし、建物が倒壊するような大地震を除き、日常的に発生する建物が倒壊しないような地震でも、主要構造部材を被覆する耐火被覆材の脱落が起きると日常生活に支障をきたすことになる。このため、最近では免震建築物が多く建てられているが、地震時には免震建築物以外の建物よりも大きな変形追随性が求められる。本稿では、耐火被覆材の脱落検証と免震装置を備えた建築物に要求される防火上の性能を述べる。

1. 主要構造部材を被覆する耐火被覆材の脱落検証

現存する柱・はり部材の代表的な耐火被覆工法を、表1に示す。これらの被覆材が、どの程度の地震までなら脱落しないかを把握することは重要なことである。2007年9月27日に、兵庫県三木市の(独)防災科学技術研究所のE-ディフェンスにおいて、地震を受けた後の柱・はり部材の耐火被覆材の脱落検証を行っているが、詳細については、その報告を待ちたい。


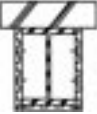
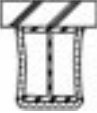

2. 免震装置を備えた建築物に要求される防火上の性能

免震装置を備えた建築物は、変形することにより、地震のエネルギーを吸収するように設計される。そのため免震装置の被覆材には、地震時の変形追随性を確保するための水平スリットが設けてあり、耐火被覆材の損傷を防ぐようにしてある。積層ゴム系免震装置の被覆材としては、繊維混入けい酸カルシウム板を用いる工法が大半を占めている。(図1及び図2参照)

(1) 免震装置の耐火性能

免震装置は鉛直荷重を支えることから、柱の耐火構造認定が必要な場合がある。基礎免震には免震装置に対する耐火被覆の必要性はないが、最近では中間階免震として、免震装置のある階を駐車場にするケースも多くみられる。この場合、免震装置に耐火被覆を施した柱として、免震装置毎(積層ゴム系、すべり支床系、転がり系)又は、耐火被覆工法毎に耐火構造の国土交通大臣認定が必要になる。既に、積層ゴム系(天然ゴム、高減衰ゴム系)の耐火被覆工法については数社が柱として、耐火構造の国土交通大臣認定を取

表1 耐火被覆材の主な仕様

工法別仕様	材 料	耐火上の特長
吹付け工法 	<ul style="list-style-type: none"> 吹付けロックウール 湿式軽量モルタル 	鉄骨面との付着は、全面で付着をとる工法である。付着面の清掃が重要。
成型板張り工法 	<ul style="list-style-type: none"> 繊維混入けい酸カルシウム板 せっこうボード その他の成型板 	メーターモジュールか尺モジュールの板を加工して板の継ぎ目にスペーサーを入れて釘等や溶接ピンで板を留め付ける。留め付けピッチが重要。
巻付け工法 	<ul style="list-style-type: none"> 無機繊維フェルト セラミックウール ロックウール 有機系の発泡シート 	メーターモジュールか尺モジュールのフェルトを加工する。フェルトの継ぎ目は、重ねにしたりして溶接ピン等で板を留め付ける。留め付けピッチが重要。有機系の発泡シートは、発泡した後の付着性が重要。
耐火塗料 	<ul style="list-style-type: none"> 発泡系耐火塗料 	塗料を鉄骨面全面に塗る工法である。発泡した後の付着性が重要。

得し終えている。

すべり支承系，転がり系の免震装置の耐火被覆工法については，現行の業務方法書では積層ゴムの免震装置のみの評価しかできないことになっている。従って，性能評価機関の業務報告書の変更申請が許可された後に，認定作業が進められることになっている。

(2) 壁の耐火性能

上記の免震装置の変形と同時に，建物の中を仕切る間仕切壁や外壁も同様に水平スリットや垂直スリットを設け，それらの壁が損傷するのを防ぐ工法が取られている。注意すべき点はスリット部分には目地処理材が施されているが，変形を伴うことにより，目地処理材の脱落や浮き等が生じないように，片側のスリット部に接着剤等で固定し，他方のスリット部は固定せず自由しておく点である。この目地処理材に脱落や浮きが生じた場合，耐火上の求められる防火区画としての遮炎性，遮熱性の確保が困難になる可能性がある。

地震時の大きな変形を吸収しない一般目地幅は10mm程度であるが，上記のように動くことを目的に造られたスリット部の免震目地幅は50mm程度と大きくなる場合があり，耐火性能上の危惧を感じ，設計者側から国土交通大臣の壁の認定が欲しいという要望もあった。現在の国土交通大臣（耐火構造）の認定では，目地の認定そのものは行っていないため，壁の仕様が告示の仕様に抵触しないということを前提に，新しい工法の壁の認定として，目地を含んだ壁の評価を行っている。

しかしながら，告示仕様（平成12年1399号耐火構造の構造方法を定める件）の壁（鉄筋コンクリート造，ALC造）の中に免震目地（50mm程度）が含まれる認定は，告示仕様の範疇ということで，認定による他の部材への影響を考慮して，防耐火指定性能評価機関等打合せ会では当面，壁としての耐火構造の国土交通大臣認定を行わない方針である。従って，設計者側は当試験所で任意に耐火試験を行い，耐火性の確保を確認しているのが現状である。

一方，（独）都市再生機構でも平成7年に発生した兵庫県南部地震以降，鉄筋コンクリート造の非構造壁部分に関する新しい設計法が検討され，平成11年度に公団の集合住宅開口面の要求性能に関する検討委員会の中で，完全スリットの要求性能とその確認方法を決定した。その中で防火上の

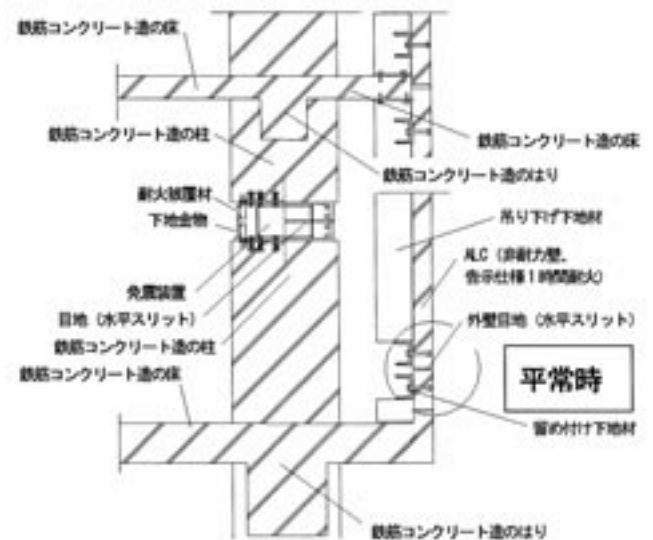


図1 通常時の防火区画内に設けられたALC壁及び免震装置

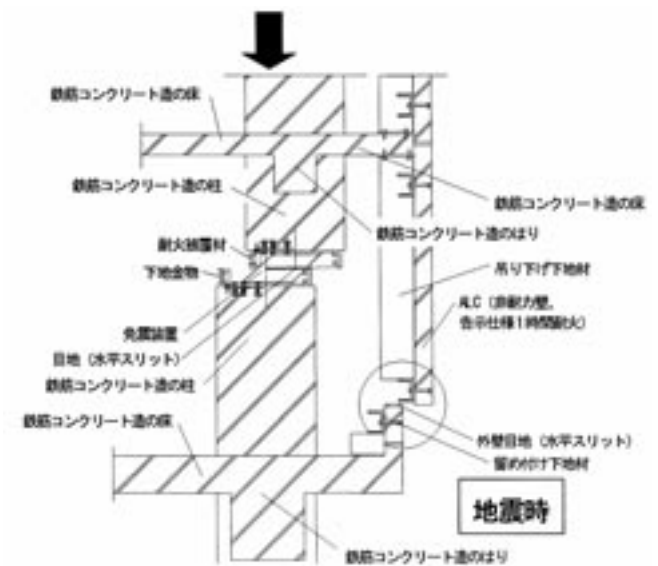


図2 地震時に、防火区画内のALC壁及び免震装置の挙動（防火区画内の被覆材を壊さないような変形追従性が求められる。）

要求性能としては，試験体に屋外側，屋内側の水平スリット，垂直スリットを設け，建築基準法の非耐力壁として，1時間の遮炎性，遮熱性の要求を課している。

最後に，耐火性について日常的に発生する地震に対しては，スリットが元の変形する前の状態，すなわち，竣工時の状態で常に維持管理されていることを前提に評価を行っているので，地震後にはこれらのことに注意を払いながら，建築物の維持管理を行っていただきたい。

家具等の転倒防止器具の性能証明

(財)建材試験センター 性能評価本部

田中 勝



大地震による被害の大きさは、建物の損傷やその後に発生する火災等が報道等で大きく取り上げられることもあり、直感的に想定しやすい。また、建物に被害がない場合でも建物内部で重い家具が倒れて部屋の入り口が開かなくなることや、挟まれて身動きが取れなくなり逃げ遅れるような場合も容易に想定される。

しかし、建物内部の被害に対する危険性の認識は低く、煩わしいなどの理由もあり、転倒防止対策の実施率は1割に満たないという調査結果がある。また、東京近郊における大地震では家具類転倒に伴う被害は5万人に及ぶというシミュレーション結果がある。

このような地震時における建物内部の被害を少しでも軽減させるために、家電量販店等では家具等の転倒防止を目的とした「耐震器具」が販売されている。しかし、その性能を確認する統一的な方法はなく、適切に性能が確認されているか、一般の消費者にはわかりにくい状況になっていた。

このような現状を改善するために、東京消防庁では検討結果⁽¹⁾をもとに、転倒防止措置の普及施策と併せて家具類の転倒防止器具の試験・評価方法を示している。

当センターでは東京消防庁からの要請を受け、同基準に基づく評価基準を制定するとともに、「家具等の転倒防止器具の性能証明」事業を実施している。この証明により、製造者は製品の供給先や利用者に対して、耐震対策製品としての効果と品質の安定性を明示することができる。次にその概要を示す。

1. 対象器具

対象器具は、室内に設置される家具の転倒を防止するために建物と連結する器具若しくはこれに準じる器具とする。

2. 審査及び基準

転倒防止器具の評価は次の2つの観点から審査を行う。

①転倒防止性能の検証に関する審査

器具の転倒防止性能の審査は、3軸振動台による試験を実施し、その結果について当センターが定めた評価方法に基づき審査を行う。

②品質管理体制に関する審査

器具の製造に関する適切な品質管理が行われていることを確認するため、品質管理体制等に関する提出資料の審査ならびに実地審査を行う。なお、ISO9001を取得している場合は提出資料を一部省略でき、原則として書面での審査となる。

3. 振動試験の実施方法

試験は3軸振動台を使用し、器具を設置した家具等（以下試験体という）の挙動および加速度、変位等の測定データを確認する。振動台上には居室模型を設置し、実際の状況に即した環境で実施する（図1参照）。

3軸振動台の加振に用いる地震波は、兵庫県南部沖地震（神戸海洋気象台地震 震度6強相当：最大加速度818gal以上、最大変位20cm以上）を使用する。なお、転倒防止器具の有効性を確認するために、器具を取り付けない状態でも試験を行い、家具等が転倒することを確認する。

4. 評価・基準の概要

転倒防止器具の性能評価のための指標として、試験体の最大変位、実効加速度、目視による試験体の挙動を用いて評価する。

目視による試験体の挙動は以下に示す4つの分類により評価する。



図1 試験体の設置環境例

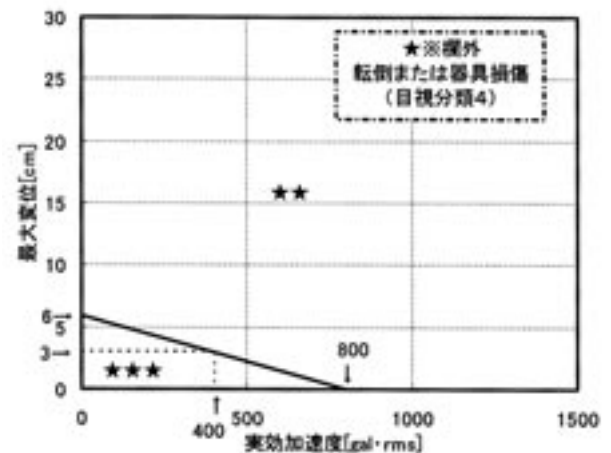


図2 転倒防止器具のグループ分け基準

①分類1：安定

- ・試験中のロッキング（転倒しない程度の傾きの範囲内の回転を伴う試験体の揺れ）はほぼ無い。
- ・試験体の移動もほぼ無い。

②分類2：やや不安定

- ・試験中のロッキングが2, 3回程度におさまる。
- ・試験体の移動が10cm以下におさまる

③分類3：かなり不安定

- ・試験中に壁面との激しい衝突やロッキングが数回以上ある。
- ・試験体の移動が10～30cm程度ある。

④分類4：転倒・器具損傷

- ・転倒防止器具の逸脱、損傷又は破壊が見られる。
- ・試験体下部の移動が30cm以上ある。

5. 性能結果のグループ分け

試験結果に基づき、評価が完了したものは、以下の3つのグループのいずれかにグループ分けされる。なお、グループ分けの基準・範囲は図2のとおり。

1) ★★★ (3スター)

目視分類が分類1 (安定) または分類2 (やや不安定) であること。かつ、性能評価指標を平面状にプロットした場合に、最大変位3cm、実効加速度400gal・rmsの点及び最大変位0cm、実効加速度800gal・rmsの点と、原点 (最大変位0cm、

実効加速度0gal・rms) との間に囲まれる三角形の範囲内におさまるもの。

2) ★★ (2スター)

目視分類が分類2 (やや不安定) または分類3 (かなり不安定) であり、かつ★★★ (3スター) の領域に含まれないもの。

3) ★ (1スター)

目視分類が分類4 (転倒・器具損傷) に分類されるもの。

6. 証明書の発行

転倒防止性能及び品質管理体制について審査を実施し、当センターが定める基準に適合すると判断された器具について、証明書を発行する。なお、証明書の有効期限は3年間である。

○お問合せ

(財)建材試験センター性能評価本部適合証明課

Tel : 03-3664-9217 Mail : tekigou@jtccm.or.jp

詳しい試験条件、評価方法や審査基準については、上記へ気軽にお問合せ下さい。

<参考資料>

- (1) 東京消防庁：オフィス家具・家電製品の転倒落下防止対策に関する調査研究委員会における検討結果，pp.66-72，平成19年3月

実大木造建物の 3次元振動台試験の取り組み



(財)建材試験センター 構造グループ
統括リーダー 川上 修

1. はじめに

1995年の阪神・淡路大震災以降、木造住宅の実大規模の振動台実験が数多く実施されている。図1は建築学会の大会発表に見る実大木造住宅の振動台実験に関する発表数をまとめたものである。阪神・淡路大震災後に行われた多度津の振動台試験の発表は1996年と1997年に集中し、2000年～2005年までは各年10件前後で推移し、2006年以降は大きく増加している。

木造建物の被害が多かった阪神・淡路大震災において、木造住宅の耐震性が疑問視されたため、以降の数年は阪神・淡路大震災クラスの地震動に対して、木造住宅が倒壊しないことを検証するための手段として振動台試験が実施されていた。また、この震災で軸組構法住宅が大きな被害を受けたこともあり、軸組構法を採用しているメーカーを中心に振動台試験が行われ、これらは概ねJMA神戸波程度の揺れに対しては倒壊しないことが確認された。しかし、この頃は実験手法がまちまちで、試験結果相互の比較が容易ではなかった。

その後、1995年に起きた阪神・淡路大震災の経験を踏まえて、建築基準法の改正・住宅の品質確保法の制定により、これまでより高い品質の木造住宅が供給されるようになると、振動台実験の当初の目的である、「阪神・淡路大震災クラスの地震動に対して木造住宅が倒壊しないこと」の検証から、更に一歩進んだ目的を持った振動台実験の要望の高まりとともに、標準的な振動台実験手法の開発が必要となっていった。また、振動台の性能も確実に進歩し、大型で阪神・淡路大震災クラスの2倍程度までの地震動を再現することのできる3次元振動台が実用に供されるようになっていった。

これらの社会的背景から当センターでは、平成15年12月に「木質構造建築物の振動試験研究会」を発足し、平成16年度から木造住宅の振動台試験を実施している。ここでは、

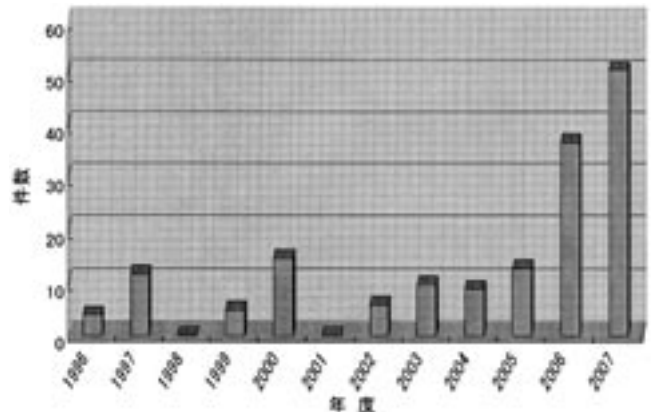


図1 実大木造住宅の振動台試験に関する学会発表数の推移

これまでの振動試験研究会の足跡と、振動台試験実施に至る道筋を簡単に紹介する。

2. 振動試験研究会

振動試験研究会（以下、研究会という）は、坂本功教授（当時 東京大学大学院、現 慶応義塾大学）を委員長として、木造住宅の振動台試験に造詣の深い先生方、木造住宅関連企業及び当センター職員らで構成する委員で発足した。研究会ではこれまで実大木造住宅の振動台実験手法の標準化を目的に、標準試験体及び各メーカーオリジナルの実大木造住宅の振動台実験を実施している。標準試験体は「建築基準法の最低限の仕様を満足すること」を基本ベースにし、これに品確法上の準耐力壁や垂れ壁を配置し、品確法等級1相当、等級2相当及び等級3相当の建物の合計3体について行った。ただし、データ解析のし易さを考慮して、田の字形の平面プランを採用し、外装材は設置していない。詳細については後述する。

なお、研究会で提案する標準的な振動台実験手法には、基礎相当材となる架台の共有、計測計画、加振計画、結果の解析法など共通の処理を行うことなどにより試験及び解析が合理的に実施できるとともに、各メーカーオリジナル

の試験体と標準試験体とが容易に比較検討を行えるなど、大きなメリットがある。

図2に、研究会への参加から振動台試験実施・報告までの大まかな流れを示す。

3. 標準試験体

標準試験体は、平成16年度～平成18年度 (Ver.1～Ver.3) に1体ずつ、計3体を実施した。これらは参加企業に対するヒアリング結果に基づいて、国内で建設される最も一般的な木造住宅をイメージし、これに採用されている工法・仕様を採用して計画されたものである。基本的なプラン、使用した材の種類、接合部の接合方法なども同一の仕様とした。Ver.1～Ver.3の相違点は、品確法の等級の違いであり、Ver.1が等級1、Ver.2が等級2、Ver.3が等級3に概ね相当するように、耐力壁・準耐力壁の配置を変えている。

巨大地震を想定した加振では、1995年の兵庫県南部地震時の神戸海洋気象台で得られた地震波形 (JMA神戸海洋波) の実波を入力し、建物の損傷、各部の挙動を確認した。Ver.1では、掃き出し開口面の面材のくぎ抜け・パンチングアウトによるはがれ、内壁せっこうボードの脱落、筋かいの座屈・はずれ、隅角部通し柱の折損などにより建物は概ね倒壊に至った。Ver.2では掃き出し開口面の面材のくぎ抜け・パンチングアウトによるはがれは認められたが、軸材の破壊は認められず、建物は倒壊までは至っていない。Ver.3では面材にくぎ抜けが見られた他、内壁に設置したせっこうボードのねじ周りのふくれ、ボード隅角部の割れ、圧縮荷重によるつぶれなどが見られたが、軸材の損傷や面材のはがれなどの大きな破壊は見られなかった。



図2 振動台試験実施の流れ

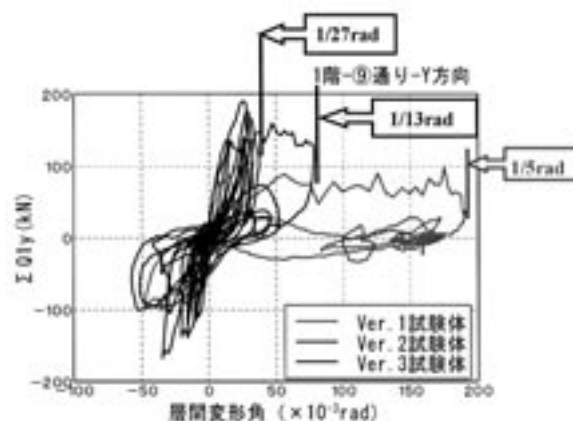


図3 層せん断力-層間変形角曲線

JMA神戸波100%加振時に最も変形の大きかった掃き出し開口のある1階⑨通りの層せん断力と層間変形角の関係 (図



写真1 Ver.1全景



写真2 Ver.2全景



写真3 Ver.3全景

3参照)についてみると、1/100rad程度までの初期の勾配はいずれの試験体も概ね同様の履歴を示した。しかし、それ以降は試験体の損傷にともないその挙動は異なり、Ver.1では倒壊防止用のワイヤーが効く1/5radまで、Ver.2では1/13rad、Ver.3では1/27radまで変形した。

4. オリジナル試験体

木造住宅は比較的規模が小さく、かつ軽量であるために、実際の規模の住宅を振動台上に再現し、振動実験することが可能である。このため、建物の設計精度を直接的に検証できるという大きなメリットがある。さらに、映像等で建物の挙動が直接観察できること、地震動の大きさと損傷の程度との関係が明確にわかることなどによるメリットは非常に大きく、メーカー各社では自分たちの供給する住宅の耐震性の把握、今後の設計改善のための重要な基礎資料となっている。2004年から2007年までの4年間に研究会で行った17棟の各社オリジナルの振動台実験では、阪神・淡路大震災クラスの地震動に対する安全性の確認はもとより、さらに目的を絞って実験が行われた。表1にはこれまで行った試験棟の特徴と試験目的の主なものを示す。

5. 今後の課題

研究会の発足時は何年継続できるのか全く予測がつかず、とりあえず1年目を実施する住宅関連メーカー8社と坂本教授をはじめとする先生方、当センター職員でスタートした。1年目は振動台実験手法を確立する時期でもあり、いろいろな局面で試行錯誤を繰り返して試験までたどり着いた。試験はそれぞれ順調に終了し、それが翌年、さらには翌々年への試験実施へと継続していったものと考えている。研究会で実施する振動台実験は今年度で4年目を迎え、これまでに蓄積したノウハウは非常に大きいものとなっている。一方で実施した試験体も20体となり、これらのデータをより有効にまとめていかなければならない時期にきている。その一部は2005年度からの建築学会の大会に発表しているものの、全体を通してのまとめや、特に2004年から2006年にかけて行った標準試験体の検討は未だ不十分な状態にあり、今後はこれらのデータ解析にも力点を置いて会としての業務を行っていく必要がある。また、振動台実験の需要はここ数年継続することが予想され、今後は、データ解析と試験の両方を視野に入れた研究会運営を行っていくことが必要になる。

表1 オリジナル試験棟の特徴及び試験の目的

試験棟の特徴	試験の目的
木造軸組金物構法2階建て住宅 [軸組の仕口に特殊金物を使用]	特殊な金物を軸組の仕口に用い、標準試験体と同じ平面プランの木造軸組構法住宅 巨大地震時における標準試験体の比較
枠付きパネルを用いた木造軸組構法2階建て住宅	間取り変更後の耐震性の確認
木造軸組構法3階建て住宅 [1階部分に2種類のラーメンフレームを採用]	巨大地震時における3階建て住宅の挙動 ラーメンフレームの挙動確認
高壁倍率木造軸組構法2階建て住宅 [CAPSパネル(7.5mmの構造用合板+ポリスチレン断熱材)を使用]	JMA神戸波の2倍の地震動(加速度)に対する安全性の確認
木質接着複合パネルを用いた木造軸組構法2階建て住宅	いくつかの巨大地震波に対する安全性の確認 JMA神戸波(兵庫県南部地震)、JMA川口波(新潟県中越地震)想定東海(富士)波
軸組の仕口に特殊金物を用いた木造軸組構法2階建て住宅	軸組の仕口にほぞ等を設けず、引張力とせん断力を同時に伝達する金物を使用 巨大地震による損傷後の補修効果を検証
耐力壁をH形に配置した木造軸組構法2階建て住宅	前面と後面に大開口を有する建物の耐震安全性の確認
セットバック及びオーバーハングを有する木造軸組構法2階建て 枠組壁工法3階建て住宅	セットバック及びオーバーハングが耐震性能に及ぼす影響についての検証 損傷後の面材の張り替えによる補修効果 外装材の有無による挙動の確認 複数回の巨大地震に対する安全性
屋根裏部屋を有する木造軸組構法2階建て住宅	損傷後の補修効果の検証
仕口にスリット挿入金物・ドリフトピン接合の木造軸組構法2階建て 住宅で接合	巨大地震による損傷後の補修効果を検証
鋼板パネルを用いた木造軸組構法2階建て住宅	高倍率(認定済み)の鋼板パネルの巨大地震時の挙動 補修・補強効果の確認
MDF張パネルを用いた木造軸組構法2階建て住宅	巨大地震後の室内気密性能の確認
積雪荷重を考慮した木造軸組構法2階建て住宅	積雪荷重を考慮して設計した住宅の耐震安全性の確認
平面計画が同一の2階建て及び3階建て木造軸組構法住宅	設計法の検証、3階建て住宅の耐震性の確認
2階建てログハウス	2階建て及び3階建てを考慮した重量を載荷したログハウスの耐震性の確認

連載

かんきょう 随想

第17回

砂漠に日は落ちて - 国連大学との係わり

国際人間環境研究所代表
早稲田大学名誉教授

木村建一

国連大学が発足したのは1975年。当初は伝統的な形式でしかも新機軸の大学を設立して、教員も学生も世界中から集めるという壮大な計画であったらしいが、主要国が反対して「学者・研究者の国際共同体」として1972年の国連総会で決議されたという*。日本は以前から国連には多額の拠出金を出していたこともあって日本にその本部を置くことが決まり、当初大学本部は東京渋谷の東邦生命ビルに間借りしていた。設立の趣旨は開発途上国の復興支援であったが、各国からの拠出金も十分に集まらず、運営には苦労が多かったと思う。それでも1992年には東京・青山に新本部ビルが完成し、高邁な趣旨のもとに熱心に活動が続けられて今日に至っている。

大学といっても教室はなく、学生もいない。あるのは学長を初めとする運営母体だけであった。活動としては、途上国が抱えている問題に対処する3つの柱が立てられていた。すなわち、①農業・食糧問題、②沿海地方の貧困、③環境とエネルギーの問題、であったが、現在は活動の分野

が広がり、「平和とガバナンス」、「環境と持続可能な開発」の2つの領域にわたり、多くのプロジェクトが進行している。当時私は太陽エネルギーの研究に精を出していたため、国連大学の担当官から呼びがかかって、ときどき催される研究会などに出席していた。

どこかの途上国へ行って、ソーラーハウスの設計でも頼まれるのかと思ったりしていたが、なかなか具体的なプロジェクトにはならなかった。担当官はたびたび外国に出張して国際交流のための下準備に大忙しであった。

日本が国連大学には最も多くの拠出金を出しており、最近でも60%以上が日本からの拠出金で運営されている。しかし、当時そこで働く人達は世界各国からの公募で集められていたため、英語に堪能な日本人は少なく、結果的に日本人の職員は数少なかったように思う。その中の一人で、日本人と結婚したアメリカ人のシーラさんという技術職員と懇意になっていた。彼のように英語も日本語もできる人は1970年代には貴重な存在であった。よくセミナーや諸会合の案内などをいただいたり、情報交換をしたりしていた。そのような機会のたびに専門外のいろいろな人達に出遭うこともできた。

そのころの学長はインドネシア出身のスジャトモコ氏だった。ある席での演説で印象に残った言葉がある。「よく近代化と言われるが、多くの場合、近代化すなわち西欧化と取られているけれども、日本では日本固有の伝統を保持しつつ近代化を進めている。」という日本礼讃であった。

1978年の4月、国連大学の開発途上国援助プロジェクトの一環として、太陽エネルギーの専門家を各国から招き、アルジェリアの首都アルジェーで国際ワークショップを開くので、それに参加してほしいという要請があった。これまでアラブの国には行ったことがなく、一抹の不安はあったが、参加することにした。

フランスのレヴィ教授が団長で、イギリスのワイズ氏、アメリカのゼーゴ氏、イランのバハドリ氏、その他数名で派遣団が構成され、決められた現地のホテルに集合した。アルジェリアは元フランスの植民地であったからフランス語圏の国で、英語は一般には通じないため困ったこともあった。



写真1 灌漑作業をする人達と



写真2 日干し煉瓦の型枠を持つ作業員

国際ワークショップは「アルジェリアの太陽村落」と題して、豪華ではなかったが整った施設の国際会議場で開かれた。太陽エネルギーの利用について、各国の招待講演者は一般論と自国の状況について講演した。私は当時日本で盛んであった太陽熱冷房についてスライドを交えて講演した。これに対し現地の専門家からも太陽エネルギー利用の現状について報告があり、100名を超える参加者との間で熱心な質疑応答が交わされた。

アルジェリアという国はアフリカ大陸の北部に位置し、地中海に面する地域は温暖な地中海性気候で、人口の大部分がその地域に住む。それ以外の内陸地方は広大なサハラ砂漠で人口は極めて少ない。政府は何とかしてその砂漠地方に多くの人達が定住できるようにと、いろいろと施策を進めてはいるが、なかなか成功しないという。

その対策として、砂漠地方に100箇所の新しい村を建設するというプロジェクトが進行中であった。雨がほとんど降らないその砂漠地方で自給自足に近い生活ができるように農場や水の供給施設や居住施設の新設が行われていた。ところがエネルギーの供給が大問題であったため、そこに十分過ぎるほどある太陽エネルギーを何とか利用できないものかという大きな期待が寄せられていた。そういうアルジェリア政府からの要望を国連大学が受けて、その協力の手始めとしてこの国際ワークショップが開催されることになったというのがその経緯。これは国連大学の活動の趣旨に

適したもので、こういう協力体制はまことに意義深いものだったと思った。

2日間のワークショップが終了して、翌日から招待講演者の一行はマイクロバスに乗ってサハラ砂漠地方での新しい村の建設状況を視察する旅行にでかけた。アルジェリア大学の建築の若い先生の案内で、マイクロバスのほかに用心のために別の車が同道してくれていた。サハラ砂漠といっても立派な舗装道路は整備されていて、配電線の小さな鉄塔の列が道路に沿って走っている。ときどき起こる砂嵐で道路に砂が吹き寄せられているところが散見される。赤っぽい砂漠の砂は粒子が細かく、トラコーマに罹る人が多いというのも頷ける。大昔の紙の材料であったアルファルファがなけなしの水分を得て散在している。

田舎の古い町並みを通り過ぎたり、新しくできた住宅を見学したりしながら、バスはどんどん南下してゆく。オアシスが見える。オアシスというと砂漠の中にぽつんと水場があり、数本のナツメヤシが生えているところだと思っていた。ところが、水が沢山出て、森のようなナツメヤシの群生があり、住居が建てられて、村となっているところもオアシスというのだそうで、認識を新たにした。

やがてサハラ砂漠の都市として有名なガルダイアに到着した。小高い丘の上には特異な形をしたモスクが聳え、そこを中心に道が放射状に伸びていて、それを横切るように狭い路地が通り、迷路のようになっている。炎暑地方の住



スケッチ：ガルダイアの市場にて

居では日除けが欠かせないけれども、その前に狭い路地が日陰を作っているのは見逃せない。

スケッチにあるような町の中心にある市場に案内された。市場の中央にはテントを張った店があり、市場を囲む商店の1階は回廊になっていて、その通路は日陰になり、乾燥しているので涼しい。

この小旅行で、地図にある最も南の町はウアルグラだった。ここで泊まったホテルは立派だった。この水の少ない砂漠の真中なのにプールまであるのには驚いた。貧しい人達が多いのにチグハグな感じだった。また、この町の近くの砂漠の真中で駱駝に乗って遊んでいる子供連れの家族に出遭った。驚いたことに日本人だった。アルジェーに駐在の会社員で、休暇を取ってサハラの旅を楽しんでいるのだという。

建設中の村もいくつか訪れた。ムシラという村では大規模な灌漑工事が行われていた。マアドヘールという村では建設中の住居を見学した。伝統的な工法に工夫を加え、日干し煉瓦の大量生産過程も見せてもらった。写真2にあるような鉄製の型枠に粘土を詰め込んで、天日で実際に日干し煉瓦が作られていた。非常に強いナツメヤシの繊維をサスにしていた。

また別の新しい村では整備された碁盤目の広い道路が敷かれ、新しい中庭のある住居群が建設されていた。広い道

路は車には便利だが、ガルダイアに見るような日陰を作る狭い路地はなく、日盛りには暑くて道は歩けない。たしかに全く人通りはなかった。伝統的な集落を知らない建築家が設計するとうなるという失敗例という話だった。

村落の周囲に広がるナツメヤシの新しい畑は見事だった。住人はその農業に従事し、自給自足に近い生活を楽しむように計画されていたが、現実はどうなんだろうか。モスクは造られていたが、賑やかな村の風景は見当たらなかった。しかしそうであったとしても、先見の明があるこのようなプロジェクトには頭が下がる。

どこかの国が供与したと見られるエアコンが梱包も解かれないまま戸外に放置されているのを見たときには愕然とした。説明書がなかったのか、電力容量が不足していたのかわからないが、開発途上国援助の難しさの一面を見る思いがした。

人間の生活には水が必要だということを判ってはいても、こういう砂漠での生活を実地に体験してはじめて生きると言うことの難しさ、尊さを学ぶことができた。

また砂漠には美しいものもある。見渡す限り何も無い地平線に落ちる真っ赤な夕陽を見ていると、あの「砂漠に日は落ちて…」という歌を思い出す。感傷に浸るひとときであった。

※国連大学のホームページ www.unu.edu

もっと知りたい!

マネジメントシステムの共通言語

その8 内部監査

PDCAのC

今回、紹介する“内部監査”は耳慣れない言葉の一つで、ISO9001ではじめて遭遇したといっても過言ではないでしょう。逆に言えば、マネジメントシステムを導入するとき、新たに準備しなくてはいけない必須事項（規格要求事項）のひとつです。

内部監査は、組織が自律するための効果的な自己チェック機能です。この機能が有効でないと自浄作用ができません。6月号で紹介したPDCAのCの部分にあたります。しかし、島国の信用社会が染み付いた日本では、CAが弱く、なかなか馴染まないことでもあるのです。

当初、内部監査をやってみた組織の裏話を聞くと、権限を強調しすぎてけんかになってしまった、その後のフォロー（飲みにケーション）をしないと副作用がでる、などの意見がありました。何かと苦慮している組織が多いのも実態です。

第1者監査

内部監査を簡単に定義すると“組織がマネジメントシステムの適合性及び有効性について、文書化された手順に基づいて、あらかじめ定められた間隔で実施する第1者監査”となります。

監査の種類は、第1者、第2者、第3者の3種類があり、第1者監査とは、組織の意思で行われる内部監査をいいます。ちなみに第2者監査は取引先に対する監査が該当します。第3者は外部監査で、組織の顧客又は社会に対して規格適合を証明する審査登録業務が該当します。内部監査の特長は、仲間内の監査であることと、情報収集力です。避けたいのは是正処置を発行すると大変だから口頭で済ますこと

です。強みは、普段から仕事の内容がわかっていること、社内事情がわかっているということです。また、外部監査は公平性の点からコンサルタントができませんが、内部監査は解決策を検討しても良いという点も大きなメリットです。

組織のチェック機構を向上するには、内部監査、外部監査の強みを相乗効果させることが肝要です。

内部監査員のモチベーション

人が人を監査する。ここに、内部監査員の資質・力量が問われます。内部監査員のモチベーションから向上策を考えて見ましょう。

まずは、社内的位置づけを明確にすることです。良い事例として、経営者が将来の幹部候補生の育成の場として活用することです。つまり、経営者に代わって監査することで、経営者の目標、悩みを理解しながら、マネジメントを学ばせるという方法です。ISO9001、14001のマネジメントがなぜ必要なのかという本質・意図の理解、隣の部署がどんな仕事をしているかなどの業務の理解、経営の根幹に係るヒューマンファクターに関する知識（どうやって働いているか、どういうとき一生懸命やるか）、さらに「問題の原因を人に持っていかない、人を責めない、不適合は宝の山」という自律的原則の応用などです。

しかし、現実には上司、他部署とのコミュニケーションに悩む監査員が多いようですが、困ったときは他者の視点、逆の視点を意識することです。例えば、この問題を解決しないと顧客に迷惑かけるかも知れない、など多面的な見方です。これが問題を発見する学習の場として、問題解決力の向上に繋がるのです。

効果的な自己チェック機能とは

さて、内部監査を続けていくと「マンネリ化」の悩みが多く聞かれます。これには自己チェック機能の問題点を診断してみましょう。

まずはPです。何のために内部監査を行うのかという目的の明確化です。例えば経営者の視点、顧客の視点、企業の方針・目標達成度、顧客満足、社員満足の実証などがあるでしょう。経営者の視点でいえば、経営者が知りたいことのレベル、また、競争力や事業戦略の適切性から、作業のやり直しによる財務的損失、実務慣行の変更により得られる節約額などの細部まで多様です。「経営者の理解不足・勘違い」を避けるためには、内部監査への期待や目的を引き出すことです。また、この目的は事業や社会環境の変化に対応するものです。

次にDです。適合性の評価（ルールどおりにやっているか）、有効性の評価（ルールを変えなくてよいか）を大きなチェックポイントとすることです。マネジメントシステム規格への準拠を50%ぐらいにして、言い訳を聞く時間、アドバイスをする時間など、目的達成のための提案を引き出

すことに残りの50%を当てることです。最終的には、該当する品質、環境などの側面から経営目的の達成状況を監査することになります。

次にCです。通常はシステムの管理責任者が担当します。ここでは、内部監査の結果から同じ原因の問題が発生していないか、欠陥の情報収集力は十分かなどを分析し、総括します。反省会の実施も有効な手段です。報告書では見えなかった思いがけない問題や改善テーマを把握することができます。

最後にAです。このAをスムーズに進めるのは、マネジメントシステム活動全体の状態がわかる改善のバロメーターや評価軸を設定しているかどうかです。リスク分析、パフォーマンス指標が相当します。リスク面からいえば、事業を危険にさらす可能性のある状況を分析して評価（リスクの重大性＝影響の規模×発生確率）し、管理の優先順位をつけていく例です。最終的には改善策をマネジメントレビューで決定することになります。「マンネリ化」の解決には、パフォーマンス向上のための具体的テーマを定めてそこに焦点を当てることに尽きるようです。

（文責：ISO審査本部 森、香葉村）



新JISたより

「測定の不確かさの推定」 の解釈・運用について

新JIS認証審査の製品試験における「測定の不確かさの推定」の解釈及び運用について

平成19年12月13日付けで、「測定の不確かさの推定の解釈及び運用」に関する経済産業省産業技術環境局長通達^{*1}が出されました。この通達により、新JIS認証審査における測定の不確かさの推定の取り扱いが明確になりましたので、その概要をお知らせいたします。

注1.「日本工業規格への適合性の認証に関する解釈及び運用について」

1. これまでの解釈及び運用

旧JISマークを使用できる「経過措置期間（平成20年9月30日まで）」では、準備期間であるため、製品試験において不確かさの推定がないことを理由に「不適合」とはしないこととしていました。そして、経過措置期間が切れる平成20年10月1日以降は、不確かさを見積もり、測定結果の合否の判定に用いることとされていました。

2. 平成19年12月13日付けの経済産業省産業技術環境局長通達の要旨

① JIS Q17025に関連する通達^{*2}に記載の「該当するもの」の解釈として「該当するものの判断は登録認証機関に委ねられている」。

②判断の事例として、該当JISに測定の不確かさが考慮されていない場合に行うJIS Q17025に基づいて行う「5.4.6 測定の不確かさの推定」を「該当するもの」ではないと判断することを妨げない。

注2.「試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項」

3. 建材試験センターにおける「測定の不確かさの推定」の解釈及び運用

当センターでは、従来から製品試験において不確かさの推定がないことを理由に「不適合」とはしていませんでしたが、今後もこの通達に基づき、申請されたJISに測定の不確かさの推定が規定されていない場合^{*3}は、申請工場等での製品試験や当センターと契約を締結している試験所での審査において、これまで通り「測定の不確かさの推定」を審査の要求事項にしないこととします。

ただし、測定の不確かさの推定以外にJIS Q17025で要求されている事項（例えば、試験設備のトレーサビリティ、試験員の技能の適切性等）は、これまで通り審査の対象となります。

この運用は、経過措置期間が終了する平成20年10月1日以降も同様に行います。

なお、不確かさの推定を行うことは重要なことですので、不確かさの要因分析等は継続的に検討されることが望ましいと考えております。

注3. 当センターの認証範囲のJISでは、測定の不確かさの推定が規定されている規格はありません。



新JISマーク

<開催案内>

プレキャストコンクリート製品・建築用コンクリートブロック製造業の旧JIS認定工場を対象とした
新JIS認証申請に係る説明会・個別相談会（無料）

経済産業省及びJIS登録認証機関協議会（JISCBA）は、プレキャストコンクリート製品・建築用コンクリートブロック製造業の新JIS申請状況が低いことに鑑み、下記のとおり、無料個別相談会を開催します。

この説明会では、新JIS認証申請のための各認証機関による説明会（申請書・社内規格等の申請に係る説明）、及び個別相談会（5登録認証機関）を実施します。参加費は無料です。

参加ご希望の際は、JIS登録認証機関協議会（JISCBA）事務局へお問い合わせ下さい。

◆開催予定日及び開催場所◆

平成20年1月16日(水)

北海道経済産業局 会議室 10:00～17:00

平成20年1月30日(水)

関東経済産業局 会議室 10:00～17:00

◆説明会問合せ先◆

JIS登録認証機関協議会 事務局（日本規格協会内）

担当：安藤

〒107-0052 東京都港区赤坂4-9-22

TEL：03-5770-1578 FAX：03-3405-5541

ご承知のとおり新JIS認証への経過措置期間は、新制度がスタートした2005年10月1日から3年間と定められており、旧JISマークを表示できるタイムリミットが9ヶ月を切りました。

新JIS認証では申請受付から認証の決定までに通常2～4ヶ月の期間を必要としますが、不適合があった場合の是正措置に要する期間等、不測の事態を考慮して十分に時間的余裕をもった申請が必要となります。

さらに、今後駆け込みで申請が急増した場合、認証に要する期間が延びる可能性もあり、申請時期によっては新JISマーク認証の取得が来年9月末日に間に合わず、JISマークを表示できない空白期間が発生する恐れがあります。

このような事態に陥らないよう可能な限り早期に申請をしていただくため、当センターでは1月17日に札幌支所において同様の個別相談会を開催致します。

また、いつでも事前相談を承っておりますので、ご希望の方は製品認証部までお問い合わせ下さい。

◆建材試験センター製品認証部（担当：熊原、丸山、若木）◆

〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町2-9-8 友泉茅場町ビル5階

TEL：03-3664-9251 FAX：03-366-9301

試験室紹介

両国試験室

1. はじめに

両国試験室は、都区内及びその周辺における建設工事用材料試験の利便性と迅速性に応えるために、平成7年に開室いたしました。

試験機関として、東京都知事登録制度*のA類（一般コンクリート・試A-14-（1）-6）を平成14年に、B類（高強度コンクリート・試B-15-（1）-5）を平成15年に取得しました。

両国試験室の1階は試験室および受付、2階は工事材料部管理室となっています。

◎試験設備

◆2000kN圧縮試験機（写真1）

型式：ACA-200A
加重レンジ：200, 500, 1000, 2000kN
加重表示：デジタル
載荷方式：自動／手動

◆1000kN圧縮試験機

型式：A-100-BC, MS-PD
加重レンジ：100, 200, 500, 1000kN
載荷方式：手動

◆1000kN万能試験機

型式：MR-100-B1
加重レンジ：50, 100, 200, 500, 1000kN
加重表示：デジタル
載荷方式：手動

◆500kN万能試験機1台（写真2）

型式：AS-50.ACT
加重レンジ：50, 100, 250, 500kN
載荷方式：手動

◆300kN曲げ試験機

型式：M.No.30, BE-SC

◆標準養生水槽

◆現場水中養生水槽

◆コンクリート端面研磨機

◆コンクリートカッター



2. 業務内容

主に次の工事用材料試験を行っております。

- ◆コンクリート、グラウト材、モルタル、セメントミルク等の圧縮強度試験
- ◆鉄筋棒鋼ガス圧接継手、溶接継手、機械継手等の試験（引張及び曲げ試験）
- ◆耐震診断に関連したコンクリートコアの試験

上記の試験の中でも、耐震補強工事関連のモルタル、グラウト等の圧縮試験のご依頼を多数いただいております。

また工事材料管理室では、次の業務を行っております。

- ・試験の一括受託・管理業務
- ・各試験室の経理業務
- ・各試験室で行っている工事に関連する鉄筋のガス圧接継手の引張試験、コンクリート圧縮試験結果の浄書業務
- ・コンクリート採取実務講習会の主催
- ・採取試験会社登録業務
- ・委員会、協会等の活動及び事務局業務など

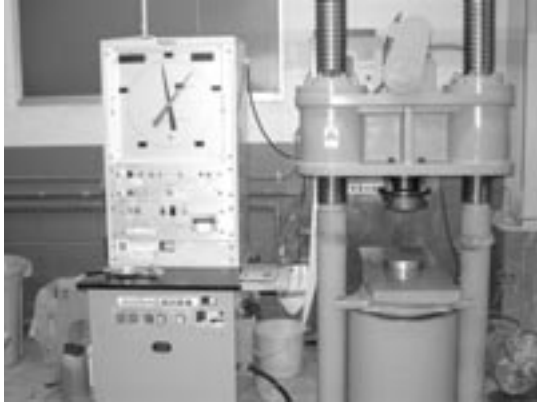


写真1 2000kN圧縮試験機

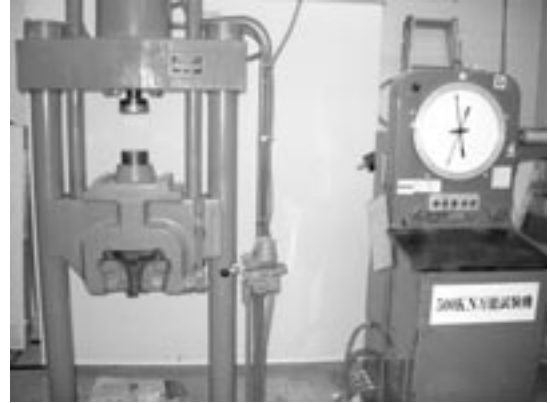


写真2 500kN万能試験機

両国試験室

〒130-0023
東京都墨田区立川3-1-8
TEL 03-3634-8990 FAX 03-3634-8992

◎周辺案内

両国試験室の周辺には両国国技館や江戸東京博物館をはじめ、数多くの観光スポットがあります。
また、相撲部屋が複数あり、お相撲さんに出会えることもあります。

◎スタッフ

両国試験室は、室長を中心に総員8名のユニークなスタッフが揃っています。2階の工事材料部管理室は部長を筆頭に総員10名で様々な業務に励んでおります。

両国試験室、工事材料部管理室共に、明るい職場づくりと迅速な業務に努めております。



両国試験室スタッフ



工事材料部管理室スタッフ



◎最寄り駅

都営新宿線「菊川駅」A1出口より、徒歩約5分。
都営大江戸線「森下駅」より、徒歩約10分。

(図2参照)

たてもの建材探偵団

福岡西方沖地震と 警固断層



冬に母が入院してから、福岡の実家に月に1度は顔を出している。これまで不義理をしていたということを証明するようなものだが、頻繁に帰るようになってからは、家のあちこちが思っていたより激しく傷んでいることに気づいた。しかし数日住んでいると、それにもまして何か異様な違和感が出てきた。

まずは2階の奥の衣裳部屋である。久しぶりに入ろうとしたら、ドアが開かない。何だコリヤ。それから、何もしてないのに水道メーターが上がる。水道管も老朽化？更に、廊下を歩いていると何か平衡感覚が妙だ。ベタだがビー玉を転がしてみると案の定。ほんとに家が傾いとるんじゃー！慌てて外に出ると、裏庭に向かう途中で発見した。土台に「ヒビ♪」って言うにはちとでかすぎる亀裂を。早速お向かいの工務店さんに見てもらった。すると工務店さん曰く、「うーんこりゃー、基礎ごと裏庭の方に落ちこんどーごたるねえ（落ち込んでいるみたいだね）」うう。やっぱりそうですか？

実家は15年ほど前に母が中古住宅を購入したもののだが、裏が1.5メートルくらいの高さのブロック積みになっている。99%盛土だよなーこれ。でも中古ってことは今からそうそう派手な沈下はないでしょ、とタカを括っていたのだ。最近まではこれほど顕著な沈下はなかったのに、今頃になって何で？と聞くと工務店さん曰く、「うーん、やっぱ地震じゃないかなー」。

そう言えばありました。「福岡西方沖地震」ってやつが。警固断層（原因となった断層の地上部分の名前）ってどこを走ってるんだっけ？と調べたらなんと2kmも離れていなかった（図：警固断層と実家の関係、5万分の1地質図を一部参照）。かなり震度が大きかったのかもしれない。少なくとも3年前はドアが開かないなんてことはなかったから、時期的に言ってもこれが原因の可能性が高い。図の道路とはそれほど段差がないため、盛

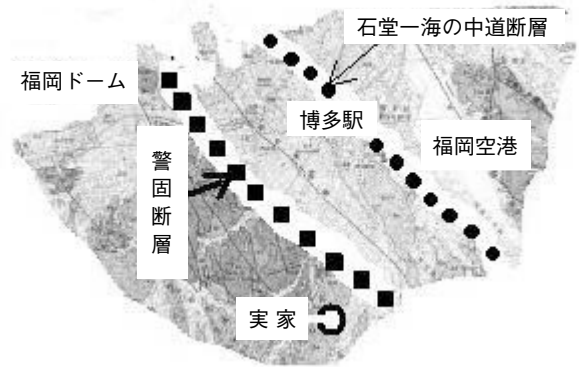


図1 警固断層と実家の関係



図2 実家断面図

土は裏庭に近いほど厚いと思われる。より厚い部分が余計沈下したのではないだろうか。警固断層の活動間隔は15000年程度ではないかと想定されているようだから、当たり外れで言えばまさしく「大当たり」ってやつである。

しかし、結局この後実家の補修をするべきか否かもハッキリしないまま、現在に至っている。普段は散々耐震性だのなんだの言っておきながら、自分の懐と相談となると、耐震診断の手配をするだけでも億劫だ。中越沖地震では、中越地震で被害に逢っているながら、建直す際に耐震等何らかの処置を施さなかったために、再度被害に逢われた家が結構あったそうである。しかし、今回の件から学ぶべき教訓は、日本列島に住んでいる限り、どこにいても地震被害に会うリスクは低くないということだ。福岡に地震が来るなんて思ってたしなあ。地震で自分が実家の下敷きになる前に、補修の検討をしなければ。

(ISO審査本部開発部 香葉村 勉)

建材試験センターニュース

ニュース・お知らせ

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

齋藤元司理事・「相田武文記念賞」を受賞

当センター齋藤元司理事は、母校である芝浦工業大学の「相田武文記念賞」を受賞し、12月8日にその授与式と記念講演が行われました。

この賞は、芝浦工業大学において永年に渡り指導育成に貢献された相田武文先生の退官を記念して2000年度に創設され、建築界への貢献とともにユニークな活動をされた「建築工学科」の卒業生、在校生などに贈られるものです。

齋藤理事は、一貫して構造部材、材料の試験に従事し、その間にJICA（ジャイカ）の長・短期専門家としてメキシ



左端：齋藤理事

コ、インドネシア、ペルーに赴任、現地での指導を実施してきており、建築材料・構造物の試験・実験・診断を通し、わが国の建築物の品質向上に寄与するとともに、その成果によって国際貢献した業績が高く評価され、この度の受賞となりました。

ISO 9001・ISO 14001登録事業者

ISO 9001 (JIS Q 9001)

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19年11月9日付で登録しました。これで、累計登録件数は2,060件になりました。

登録事業者（平成19年11月9日付）

ISO 9001 (JIS Q 9001)

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
RQ2060	2007/11/9	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2010/11/8	住友金属鉱山シボレックス㈱ 免制震材料部門	東京都港区新橋5-11-3	免震材料、制震材料の設計及び製造並びに販売

ISO 14001 (JIS Q 14001)

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19年11月24日付で登録しました。これで、累計登録件数は541件になりました。

登録事業者（平成19年11月24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
RE0541	2007/11/24	ISO 14001:2004/ JIS Q 14001:2004	2010/11/23	日鋪建設㈱ 本社工事部	東京都世田谷区池尻2-11-3 ＜関連事業所＞ 関東支店、千葉出張所、茨城出張所、 埼玉出張所、栃木出張所、神奈川出張所、 中部支店、豊田出張所、東富士出張所、 掛川出張所、九州営業所	日鋪建設㈱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」に係る全ての活動

建築基準法に基づく性能評価書の発行

性能評価本部では、建築基準法に基づく構造方法等の性能評価において、平成19年11月1日から11月30日までに38件の性能評価書を発行し、累計発行件数は3,261件となりました。

なお、これまで性能評価を完了した案件のうち、平成19年11月末までに掲載のお申込みをいただいた案件は次の通りです。
(http://www.jtccm.or.jp/seino/anken/seinou_kensaku.htm)

建築基準法に基づく性能評価完了案件

受付番号	完了日	性能評価の区分	性能評価の項目	件名	商品名	申請者名
07EL043	2007/11/8	令第1条第五号	準不燃材料	フェノール系・硫酸アンモニウム系薬剤処理/すざ板の性能評価	—	九州木材工業(株)
07EL047	2007/9/4	法第63条	市街地火災を想定した屋根の構造	ウレタンゴム系防水材・木質系ボード・木質系ボード表張/木製下地屋根の性能評価 ウレタンゴム系防水材・木質系ボード・セメント系ボード表張/木製下地屋根の性能評価 ウレタンゴム系防水材・セメント系ボード・木質系ボード表張/木製下地屋根の性能評価 ウレタンゴム系防水材・セメント系ボード・セメント系ボード表張/木製下地屋根の性能評価 ウレタンゴム系防水材・木質系ボード・ポリスチレンフォーム・木質系ボード表張/木製下地屋根の性能評価 ウレタンゴム系防水材・木質系ボード・ポリスチレンフォーム・セメント系ボード表張/木製下地屋根の性能評価 ウレタンゴム系防水材・セメント系ボード・ポリスチレンフォーム・木質系ボード表張/木製下地屋根の性能評価 ウレタンゴム系防水材・セメント系ボード・ポリスチレンフォーム・セメント系ボード表張/木製下地屋根の性能評価	—	ディックブルーフィンク(株)、他2社
07EL230	2007/10/19	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料	ポリアミド樹脂系繊維植毛/塗装ステンレス鋼板の性能評価	ファイバーコート ステンレス鋼板	東洋鋼鈹(株)
07EL243	2007/11/22	法第37条第二号	指定建築材料	普通ポルトランドセメントを主な材料とした設計基準強度42N/mm ² ~57N/mm ² のコンクリートの品質性能評価	—	會澤高圧コンクリート(株) 静内工場
07EL249	2007/10/19	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料	ポリアミド樹脂系繊維植毛/カラーアルミの性能評価	ファイバーコート アルミ合金板	東洋鋼鈹(株)
07EL261	2007/11/2	法第37条第二号	指定建築材料	普通ポルトランドセメントを主な材料とした設計基準強度45N/mm ² ~70N/mm ² 及び低熱ポルトランドセメントを主な材料とした設計基準強度45N/mm ² ~100N/mm ² のコンクリートの品質性能評価	—	京阪奈生コン(株)
07EL268	2007/10/26	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料	酸化カルシウム・二酸化けい素系繊維フェルトの性能評価	スーパール6 07HTブランケット	新日化サーマルセラミックス(株) 日化ボード(株)
07EL275	2007/10/24	法第2条第七号(令107条)	耐火構造 屋根 30分	かわら・天然木つき板裏張硬質木毛セメント板表張/軽量鉄骨下地屋根の性能評価 かわら・硬質木毛セメント板表張/軽量鉄骨下地屋根の性能評価 スレート・天然木つき板裏張硬質木毛セメント板表張/軽量鉄骨下地屋根の性能評価 スレート・硬質木毛セメント板表張/軽量鉄骨下地屋根の性能評価 シングル・天然木つき板裏張硬質木毛セメント板表張/軽量鉄骨下地屋根の性能評価 シングル・硬質木毛セメント板表張/軽量鉄骨下地屋根の性能評価 保温板裏張金属板・天然木つき板裏張硬質木毛セメント板表張/軽量鉄骨下地屋根の性能評価 保温板裏張金属板・硬質木毛セメント板表張/軽量鉄骨下地屋根の性能評価 金属板・天然木つき板裏張硬質木毛セメント板表張/軽量鉄骨下地屋根の性能評価 金属板・硬質木毛セメント板表張/軽量鉄骨下地屋根の性能評価	ASAボード	
07EL371	2007/11/27	法第37条第二号	指定建築材料	無機質系浸透固化形石綿飛散防止剤の品質性能評価	アスベストキラー	(株)メタル・システム/富士化学(株)

住宅の品質確保の促進等に関する法律に基づく住宅型式性能認定書の発行

性能評価本部では、住宅の品質確保の促進等に関する法律に基づく住宅型式性能認定において、累計86件の住宅型式性能認定書を発行しております。

住宅品質確保促進法に基づく試験完了案件

受付番号	完了日	性能表示の区分	型式の等級	型式の内容	商品名	申請者名
07EL336	2007/11/19	5-1 省エネルギー対策等級	等級4、地域区分Ⅱ	プラスチック系断熱材を使用した外張り断熱工法により、省エネルギー対策を講じた住宅	サンコーホーム次世代省エネ外断熱工法Ⅱ地域仕様	(株)サンコーホーム
07EL337	2007/11/19	5-1 省エネルギー対策等級	等級4、地域区分Ⅲ	プラスチック系断熱材を使用した外張り断熱工法により、省エネルギー対策を講じた住宅	サンコーホーム次世代省エネ外断熱工法Ⅲ地域仕様	(株)サンコーホーム

※新JISマーク表示制度に基づく製品認証登録は2月号に掲載致します。

● 試験業務についてのお問い合わせ先 ●

中央試験所 〒340-0003 埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号

- ・ 試験の受付 試験管理課 TEL 048 (935) 2093 FAX 048 (931) 2006
- ・ 材料系試験 材料グループ TEL 048 (935) 1992 FAX 048 (931) 9137
- ・ 環境系試験 環境グループ TEL 048 (935) 1994 FAX 048 (931) 9137
- ・ 防耐火系試験 防耐火グループ TEL 048 (935) 1995 FAX 048 (931) 8684
- ・ 構造系試験 構造グループ TEL 048 (935) 9000 FAX 048 (931) 8684
- ・ 工事材料試験 工事材料部管理室 TEL 03 (3634) 9129 FAX 03 (3634) 9124

西日本試験所 〒757-0004 山口県山陽小野田市大字山川

- ・ 試験の受付 試験管理室 TEL 0836 (72) 1223 FAX 0836 (72) 1960

あとがき

実感はないが、現在、景気は拡大期にあるとのことである。今回の景気拡大期は2002年2月から始まっているので、一年程前は57ヶ月続いた戦後最長のいざなぎ景気(1965~1970)を超えたということで少し話題になった。景気拡大期は、それから1年以上続いているにも拘らず長期間との話題はあまりない。

これは、昨年(2007)の景気動向が年初予想よりも若干落ち込んでいることによるものと思われる。この原因としては、第一に国際的経済環境の悪化、すなわち、原油がますます高値になっていることに加え、アメリカで信用力の低い個人向け住宅融資(サブプライムローン)の問題が発生し、世界景気の不安材料が増大していることにあると思われる。第二に国内の景気動向の鍵を握る個人消費が低迷していることにあると思われる。

一方、建築業界にとっては、改正建築基準法が昨年6月20日に施行され、大きな変化の年となった。2007年の新設住宅着工戸数は、7月が対前年比-23%、8月が-43%、9月が-44%及び10月が-35%と大幅な減少となった。建築確認申請件数のレベルが元に戻りつつあるので、早晚、着工戸数は通常に戻ると思われるが、景気の観点からも、新設住宅着工戸数は国内消費の伸びに大きな影響を及ぼすので、早急な回復を期待したい。(青木)

編集たより

岩波新書「大地動乱の時代」で著者の地震学者 石橋克彦氏は、日本が地震の活動期に入っていると警告しています。関東地方の地盤が海や川に堆積した泥や砂でズブズブであり、首都一極集中の危険性が指摘されています。今月号の特集「地震に備える」では耐震補強技術の最近の動向と当センターの関連する一連の業務について分かりやすく説明しております。

さて、新年号より本誌の判型がA4判となり、表紙もカラーとなりました。技術情報誌としての充実を図り、図表を見やすくし、掲載内容についても工夫を加えていく予定であります。

今後1年程度は大きくなった誌面での編集ノウハウを蓄積し、読者の皆様のご意見も参考に読みやすく親しみやすくしながら、建材・建築分野の技術動向や基準、証明、認証などの最新の情報を提供すると同時に、新たな編集企画を立ち上げる予定であります。また、当センターのWebサイトと連携を図りながら、情報の質の向上に努めてまいります。どうぞ編集委員会事務局にご意見・感想をお寄せ下さい。

なお、1995年(平成7年)からの掲載記事については当センターWebサイト(www.jtccm.or.jp/public/indexhtml)から検索できますので、こちらまでご利用下さい。(町田)

◆訂正とお詫び

本誌12月号37ページに掲載の表(主な受託調査研究リスト)に一部誤りがありました。ここに訂正し、お詫び申し上げます。

訂正箇所

No.11、委員長の欄、日研設計→日建設計

建材試験情報

1
2008 VOL.44

建材試験情報 1月号
平成20年1月1日発行

発行所 財団法人建材試験センター
〒103-0025
東京都中央区日本橋茅場町2-9-8
友泉茅場町ビル
電話(03)3664-9211(代)
FAX(03)3664-9215
http://www.jtccm.or.jp
発行者 青木信也
編集 建材試験情報編集委員会

制作協力 株式会社工文社
・発売元 東京都千代田区神田佐久間河岸71-3
柴田ビル5F 〒101-0026
電話(03)3866-3504(代)
FAX(03)3866-3858
http://www.ko-bunsha.com/

定価 450円(送料・消費税別)
年間購読料 5,400円(送料共・消費税別)

建材試験情報編集委員会

委員長

田中享二(東京工業大学教授)

委員

青木信也(建材試験センター・常務理事)
町田 清(同・企画課長)
橋本敏男(同・試験管理課長)
鈴木良春(同・製品認証部管理課長代理)
鈴木敏夫(同・材料グループ専門職)
青鹿 広(同・総務課長)
香葉村勉(同・ISO審査本部開発部係長)
西脇清晴(同・三鷹試験室技術主任)
塩崎洋一(同・性能評定課技術主任)
南 知宏(同・環境グループ専門職)
佐川 修(同・特定標準化機関業務室)

事務局

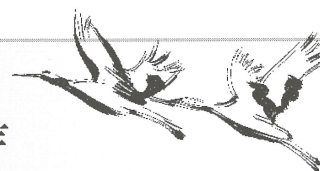
田口奈穂子(同・企画課技術主任)
高野美智子(同・企画課)

禁無断転載

ご購入ご希望の方は、上記(株)工文社
までお問い合わせ下さい。

謹賀新年

平成20年



〒101-0041 東京都千代田区神田須田町一―五
(ディアマントビル)
電話 (〇三三) 五二五六―〇四三二

ALC 協会
会長 松平孝治

全国木質セメント板工業組合

理事長 松本 清昭
副理事長 朝田 英信
副理事長 瀧華 裕之

〒112-0005 東京都文京区水道二―十六―十一
電話 (〇三三) 二九四五―九〇四七(代)

社団法人 石膏ボード工業会

会長 須藤 永一郎

東京都港区西新橋2-13-10(吉野石膏虎ノ門ビル5F)

☎105-0003 ☎03(3591)6774

FAX 03(3591)1567

<http://www.gypsumboard-a.or.jp>

直島吉野石膏株式会社
小名浜吉野石膏株式会社
新潟吉野石膏株式会社
多木建材株式会社
北海道吉野石膏株式会社
日産建材株式会社
日東石膏ボード株式会社
株式会社ジプテック
チヨダウーテ株式会社
新東洋石膏株式会社
吉野石膏株式会社

建物の断熱に
押出法ポリスチレンフォーム板

押出発泡ポリスチレン工業会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門一―十二―虎ノ門ビル
電話 (〇三三) 三五九一―八五一―
ホームページ <http://www.epfa.jp>



謹賀新年 平成20年

ロックウール

断熱・吸音・耐火材料

ロックウール製品の日本工業規格

JIS A 9504 人造鉱物繊維保温材

JIS A 9521 住宅用人工造鉱物繊維断熱材

JIS A 6301 吸音材料

JIS A 9523 吹込み用繊維質断熱材

ロックウール工業会

理事長 奥本 久治

〒103-0027 東京都中央区日本橋 2-12-9

日本橋グレイスビル1F

TEL 03-5202-1471

ホームページ：<http://www.rwa.gr.jp>

“良い生コン”は 組合員工場から

全国生コンクリート工業組合連合会

全国生コンクリート協同組合連合会

会長 吉田 治雄

〒104-0032 東京都中央区八丁堀 1-6-1

(協栄ビル4階)

電話 03 (3553) 7231 (代)

地球環境の保全と

高品質建築用仕上塗材の提供、

これが私達のテーマです



日本建築仕上材工業会

〒101-0024 東京都千代田区神田和泉町1-7-1
扇ビル

TEL 03 (3861) 3844

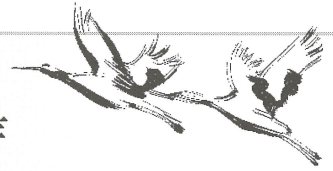
支部：大 阪 TEL 06 (6373) 0228

名古屋 TEL 052 (300) 2222



謹賀新年

平成20年



社団法人 日本しろあり対策協会

〒160-0022 東京都新宿区新宿1丁目12番12号 オスカカテリーナ4F
電話 03(3354)9891(代)

会長 檜垣宮都
副会長 森本桂
〃 吉元敏郎
〃 田中研一
〃 中島正夫
常務理事 藤本典正

〔支部〕

東北北海道支部 〒980-0915 仙台市青葉区通町1-6-9 電話 022-727-1524
関東支部 〒160-0022 新宿区新宿1-2-5 ファインズビル新宿401 電話 03-3341-7825
中部支部 〒460-0008 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル 電話 052-242-0511
(財)愛知県建築住宅センター内
関西支部 〒550-0005 大阪市西区西本町1-13-38 新興産ビル 電話 06-6538-2167
中国支部 〒730-0052 広島市中区千田町3-1-10 電話 082-546-0231
四国支部 〒799-2654 松山市内宮町513 電話 089-979-6692
九州支部 〒812-0013 福岡市博多区博多駅東3-14-18 電話 092-475-6091
福岡建設会館6F (社)福岡県建築士会内
沖縄支部 〒903-0812 那覇市首里当蔵町2-15-24 電話 098-884-6055

「良質の生コン」「安心の生コン」をお届けします。

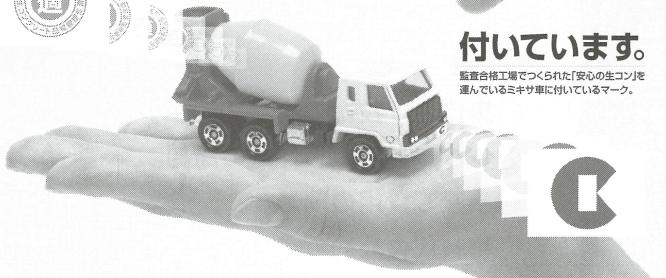
合格しています。

全国統一品質管理監査会議で承認された「良質の生コン」の証。



付いています。

監査合格工場で作られた「安心の生コン」を運んでいるミキサ車に付いているマーク。



全国統一品質管理監査会議で承認された「良質の生コン」の証

監査合格工場で作られた「安心の生コン」を運んでいるミキサ車に付いています。

どちらも「よい生コンクリート」の目印です。



東京・神奈川・埼玉・千葉
生コンクリート工業組合

全国生コンクリート工業組合連合会

関東1区地区本部 本部長 高田信哉

〒273-8503 千葉県船橋市浜町2丁目16番地1 TEL047-431-9211

全国生コンクリート工業組合連合会

東京都生コンクリート工業組合
埼玉県生コンクリート工業組合

神奈川県生コンクリート工業組合
千葉県生コンクリート工業組合

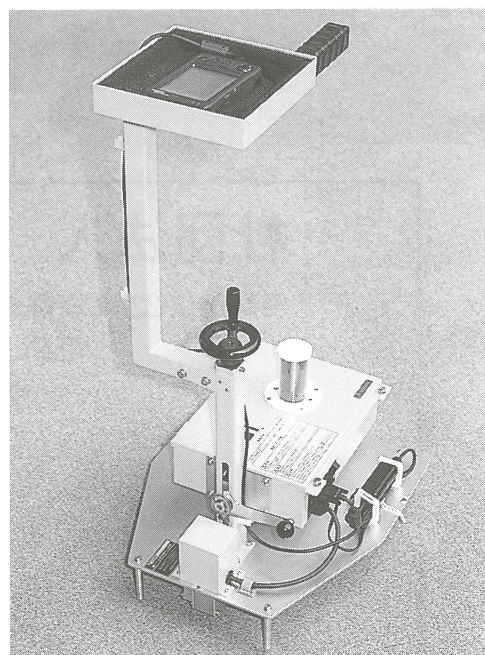
レーザー 床レベル計測器

FL-200 初登場！

床の凸凹が一目でわかり
次工程の手直しを減らせます。



結果（等高線グラフ）出力例



■用途

- ビル、マンション、工場における床仕上げの精度測定。
- 建具、間仕切り、セルフレベルング施工のための平面度測定。
- 機械・設備機器等の設置面のレベル測定。

■特長

- 最新のレーザー技術を応用した高精度センサーで1 mm以下の精度で連続測定。
- 200㎡ならわずか5分。1人であっという間に詳細な計測ができます。
- データ整理も簡単。WindowsのExcelを使って数値表示やカラー等高線グラフで出力できます。

■効果

- 床仕上げ技術の向上。
- レベル計測の人的費用の節約。
- 手直し費用の削減。
- 材料代の節約。

計測サービスもいたします。

TOKIMEC

株式会社 トキメック 自動建機

ホームページ <http://www.tokimec.co.jp/const/>

本社・東京営業所 〒144-8551 東京都大田区南蒲田2-16-46 電話(03)3731-2631 FAX(03)3738-8670

営業所：札幌(011)816-6293 仙台(022)773-1425 大阪(06)6150-6605 福岡(093)932-4170

好評発売中!!

2008年版

建築仕上年鑑

〈通巻29号〉

巻頭企画

高耐久性建材の現状～高耐久性仕上材・防水材・シーリング材最新動向～

省資源、廃棄物削減など、環境負荷低減という観点から建築物の長寿命化が図られる中で、使用される材料においても、耐久性能をより高めるための研究開発が進み、さまざまな高耐久製品が上市されてきました。そして、その後も改良が重ねられ、それらの製品は進化を続けています。

ここでは、そうした高い耐久性能を持った仕上材・防水材・シーリング材について、ユーザーの意見と、各社上市製品を紹介します。

全国優良経営仕上工事専門業者420社経営健全度ランキング

仕上工事部門242社、防水工事部門178社を掲載。

平成19年建築仕上関連上場企業11社の業績と動向

18年度の各社有価証券報告書の概要を紹介。

2007年新製品フラッシュ

この1年間に話題を集めた新製品約50点を一挙掲載。



B5判 美装函入 603頁
12,600円(税込・送料別)

◆ 2008年版 建築仕上年鑑の構成

1. 建設動向 平成18年度建築着工/主要建材統計
2. 材料製造業界の動向 建築用仕上塗材/塗料/塗り床材/下地調整材・モルタル混和材/石膏ボード/浸透性吸水防止材/既調合軽量セメントモルタル/コンクリート補修材
3. 施工業界の動向 塗装工事/左官工事/床工事/防水工事
4. 団体・企業要覧 企業約750社、160団体の概要
5. 製品一覧 ①内外装塗材料 ②床材 ③防水材 ④シーリング材・断熱材 ⑤補修・改修(リフォーム)工法・材料
6. 塗装具・機器等取扱企業一覧
7. 索引(50音順) 製品名・企業名・団体名

● お申込は FAX03-3866-3858 で ●

(株)工文社 〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸 71-3 柴田ビル 5F TEL 03-3866-3504 URL <http://www.ko-bunsha.com/>

(株)工文社行

● 書籍注文書 ●

平成 年 月 日

ご住所	〒		
社名・部署			
お名前	TEL.	FAX.	

書名	価格(税込)	数量	合計金額(送料別)
2008建築仕上年鑑	12,600円		

エレベーターシャフト用複合型防火設備

スモークガード

大臣認定番号：CAS-0006



野原産業(株)では、エレベーターシャフトを遮煙するシステム「スモークガード」をアメリカから導入し、独立行政法人建築研究所にて高温による遮煙性能試験を行ない、(財)建材試験センターの評価を得た日本で初めての複合型防火設備として、国土交通大臣の認定を取得、本格的に製造と販売を開始しました。



●構造

スモークガードは、通常はエレベーター前面上部の天井内に収納していて、煙感知器の信号を受けロール状に納めていた透明耐熱フィルムが両サイドのレールにマグネットで密着しながら下降し、エレベーターシャフトを遮煙します。万が一閉じ込められた場合でも、巻き戻しスイッチ又は手で押すと簡単に避難が出来るシステムです。

●防火区画

遮炎性能を有するエレベーター扉と遮煙性能を有するスモークガードの組合せにより、複合型防火設備として竪穴の防火区画が構成可能です。

●施工

コンパクトな構造でノンファイヤー施工のスモークガードは、安全性に優れ、収納スペースが少ないため意匠的にも優れています。また新築に限らずリニューアルにも最適です。

スモークガードは、当社所定のトレーニングを受けた代理店(ディストリビューター)が日本全国で販売しています。

野原産業株式会社

ガードシステム統括部 ISO9001認証取得(本社)
www.smokeguard.jp

〒160-0022 東京都新宿区新宿1-1-11 友泉新宿御苑ビル
TEL.03-3357-2531 FAX.03-3357-2573

野原産業株式会社はスモークガード社との独占契約に基づき、スモークガードシステムを提供しています。

火災時に本当に怖いのは、火よりも煙