

THE JTCCM JOURNAL

建材試験情報

財団法人 建材試験センター

巻頭言
建築基準と国際交流

小川富由

寄稿
戸建て住宅の生産と品質保証体制
— 品確法がもたらしたもの —

藤澤好一

内部執筆
住宅基礎コンクリートの品質管理試験について

西脇清晴

技術レポート
耐火クロス製防火／防煙シャッターの
試験体と異なる開口幅・高さの検証について

西田一郎

ひょうじゅん随想(1)
国際標準化と私

坂田種男

2 FEBRUARY
2005 vol.41
<http://www.jtccm.or.jp>

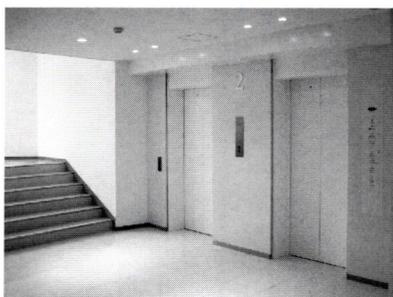


JTCCM

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、& 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堅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。

火災時に本当に怖いのは、火よりも煙

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

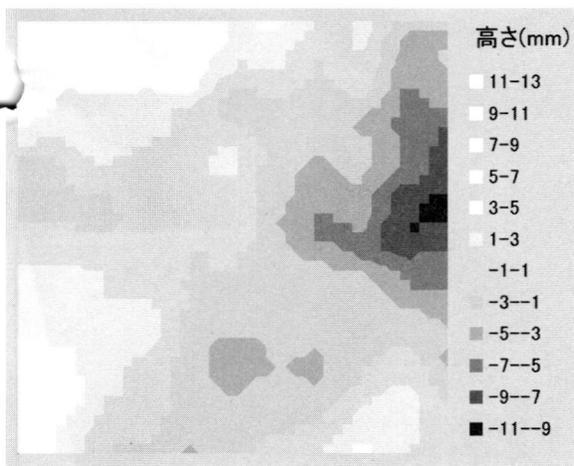
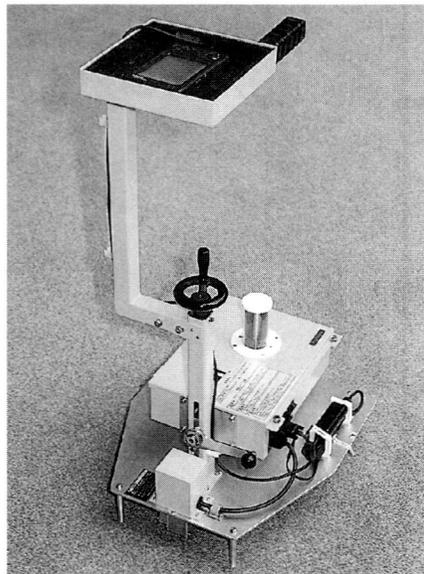
〒160-0022 東京都新宿区新宿1-1-11 友泉新宿御苑ビル
TEL.03-3357-2531 FAX.03-3357-2573

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。

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、セルフレベリ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 A 以下の精度で連続測定。
- 200G 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。
- レベル計測の人件費の節約。
- 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

厳しい条件、なんのその。

耐久性

微細な気泡は耐凍害性を向上させ、アルカリ骨材反応による膨張性を抑制します

無塩化物

有害な塩化物を含んでいないため、鉄筋の錆の心配がありません

ポンプ圧送性

スランプや空気量の経時変化が少ないので、ポンプ圧送性を改善します

ワーカビリティ

同じスランプのほかのコンクリートに比較して、最高の作業性を発揮します

経験と技術が生きる山宗化学のコンクリート混和剤。

AE減水剤

ヴィンソル80

硬練・ポンプ用
AE減水剤

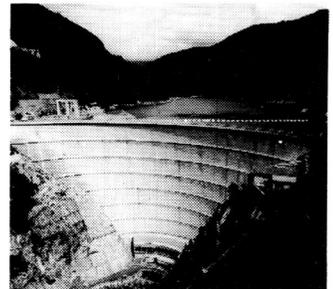
ヤマソー80P



山宗化学株式会社

本社 〒104-0032 東京都中央区八丁堀2-25-5 ☎総務03(3552)1341
 東京営業所 ☎営業03(3552)1261
 大阪支店 〒530-0041 大阪市北区天神橋3-3-3 ☎06(6353)6051
 福岡支店 〒810-0012 福岡市中央区白金2-13-2 ☎092(521)0931
 札幌支店 〒060-0809 札幌市北区北九条西4-7-4 ☎011(728)3331
 広島営業所 〒730-0051 広島市中区大手町4-1-3 ☎082(242)0740

高松営業所 〒761-8064 高松市上之町2-9-30 ☎087(869)2217
 富山営業所 〒930-0009 富山市神通町1-5-30 ☎0764(31)2511
 仙台営業所 〒980-0004 仙台市青葉区宮町3-9-27 ☎022(224)0321
 東京第2営業所 〒254-0016 平塚市東八幡3-6-22 ☎0463(23)5535
 工場 平塚・佐賀・札幌・大阪



建材試験情報

2005年2月号 VOL.41

目次

巻頭言

建築基準と国際交流／小川富由5

寄稿

戸建て住宅の生産と品質保証体制—品確法がもたらしたもの—／藤澤好一6

内部執筆

住宅基礎コンクリートの品質管理試験について／西脇清晴13

技術レポート

耐火クロス製防火／防煙シャッターの試験体と異なる開口幅・高さの検証について
／西田一郎20

試験報告

間仕切り壁の性能試験29

試験のみどころおさえどころ

木造軸組耐力壁の面内せん断試験方法／赤城立也36

たより

新JIS制度の動き④41

ひょうじゅん随想(1)

国際標準化と私 —ISO/TAG8をとおして—／坂田種男44

規格基準紹介

建材試験センター規格 (JSTM) 紹介
コンクリート関係 その1 —JSTM C 2101—／藤巻敏之47

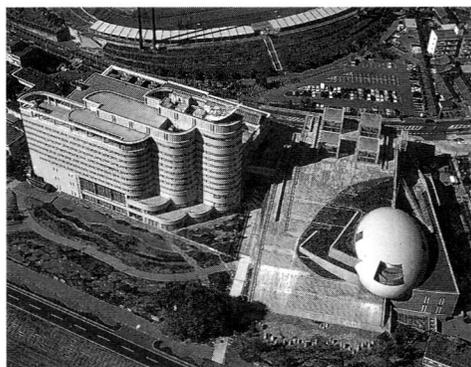
試験設備紹介

アスファルト針入度測定試験装置49

建材試験センターニュース51

情報ファイル56

あとがき58



.....改質アスファルトのパイオニア

タフネス防水

わたしたちは、
高い信頼性・経済性・施工性と
多くの実績で
期待に応え続けています。



昭和シェル石油株式会社

昭石化工株式会社

●本社

〒151-0053 東京都渋谷区代々木1-11-2 TEL(03)3320-2005

コンクリートの中を測定!!

耐震診断・補強工事をサポート



最新テクノロジーによる
高精度の鉄筋探知器

CM9

アナログ式で
汎用の鉄筋探知器



RP-I

検査・測定機器

AQ-30



木材・モルタル・紙等
の水分を簡単に測定

水分

結露

TMC-100



結露の判定と
温度・湿度を測定

SANKO 株式会社サンコウ電子研究所

E-mail info @sanko-denshi.co.jp

URL http://www.sanko-denshi.co.jp

営業本部：〒213-0026 川崎市高津区久末 1589 TEL 044-788-5211 FAX 044-755-1021

●東京営業所03-3294-4001 ●名古屋営業所052-915-2650 ●大阪営業所06-6362-7805 ●福岡営業所092-282-6801

窯業試験機

丸菱

建築用 材料試験機

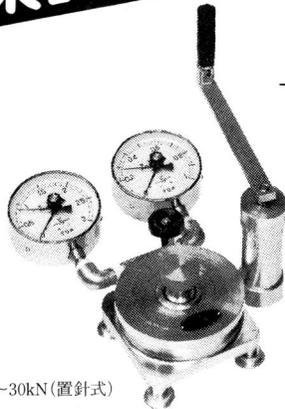
MKS ボンド 接着剝離試験器

MODEL

BA-800

・仕様

荷重計 0~10,0~30kN(置針式)
接着板の種類 4×4cm, 10cmφ

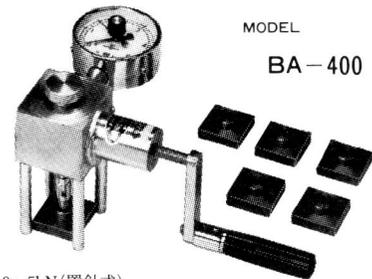


MODEL

BA-400

・仕様

荷重計 0~5kN(置針式)
接着板の大きさ 4×4cm



本器は二層間における試料の接着力を測定出来る垂直引張り試験器です。

被検体に接着板を接合した後これを引張り、基板との接着剝離強度を精度高く測定します。

モルタル、コンクリート、タイル、塗料、壁材その他接着の良否を検査する為の広い分野で使用出来ます。各現場や研究室で使用出来る様に軽量化され、携帯用金属ケース付です。



MARUBISHI SCIENTIFIC INSTRUMENT MFG. CO., LTD.

株式
会社

丸菱科学機械製作所

〒140-0001 本社・工場 東京都品川区北品川3丁目6-6 電話 東京(03)3471-0141

巻頭言

建築基準と国際交流

建築基準法の大改正として性能規定を中心とする新たな基準の検討が急がれていた平成9年の春、性能規定の導入を中心議題として米、加、豪の建築基準の担当者が集まるから日本も是非出席して欲しいとのお話を米国側からいただいた。改正作業で米国の規制事情を調査させて頂いたのが縁でのお声かけであった。本来、建築規制は安全性の確保を主眼とした人類でもっとも古い規制の一つであるが、それだけ地域性が強く、各国の独自性が強いという性格を持っている。性能規定の導入は、その建築規制のあり方に対して新しい地平を開くものとして各国の興味が高まっており、5月の週末ロサンゼルス空港に隣接したホテルで缶詰となって議論した。この会合が発展して、現在、IRCCとして各国の基準作成の責任者たちが毎年会合を重ねている（HPは<http://www.ircc.gov.au/>）。今年の11月には第17回の会合が4年ぶりに日本で開催され、懐かしい顔ぶれと再会することができた。この間、米国では3地域に分かれていた標準建築基準作成団体が統一されたり、欧州では統合の一層の進展があったり、ダイナミックな動きが見られる。国際的な潮流としては、規制が何を求めているのかをはっきりさせるという方向であり、さらに建築規制の範囲つまり建築物に求める性能についても構造安全、火災安全、環境衛生などを中心に、バリアフリーや省エネなど新たな課題が議論されていることも概ね共通している。各国で異なるのは、それを検証する方法で、仕様規定、試験方法、認定方法など多様であるし、法と検証方法との法的関係も様々である。これらの仕組みをどの程度共通のものと考えべきか、規制と国際標準化が進む規格との関係をどう整理すべきかといった議論があるとともに、要求が必ずしも事故のリスクを合理的に反映していないのではないかなど議論は活発である。基準作成者相互の理解が進むことで国際調和も視野に入りつつあるのが興味深い。



国土交通省住宅局
建築指導課

課長 小川富由

戸建て住宅の生産と品質保証体制 —品確法がもたらしたもの—

芝浦工業大学工学部建築工学科

教授 藤澤好一



今年には阪神大震災から満10年、「品確法」(正式名称「住宅の品質確保の促進等に関する法律」)の施行から満5年、という節目の年となる。いずれも戸建て住宅の生産と品質保証体制を見直す大きな契機となった。この機会にそれらがもたらした影響などを筆者なりに捉えてみよう。

阪神・淡路大震災の教訓

阪神・淡路大震災によって夥しい木造家屋が倒壊した情景は今も脳裏から離れない。当時、全建総連(全国建設労働組合総連合)が組織した木造家屋被害調査団のメンバーとして現地に入った時の記憶が甦ってくる。

家屋の全壊が11万1千、半壊が13万7千、焼失家屋は7千に及んだ。6千4百人の犠牲者を出したが、その多くが倒壊してきた家屋の下敷きとなったのである。家屋が倒壊さえしなければ犠牲は免れたはずだし、失うものも少なかったに違いない。家屋の倒壊は、住む人の生命を脅かし、財産や生活の場を失うだけではない。電線やガス、水道の配線、配管類を断ち切ることになり、火災を発生させ、拡大させる大きな原因にもなる。近隣への影響も甚大である。隣家に損傷を与え、道路の方向に倒れ出せば、人や車に危害が及び、また救助や消防活動を妨げることになる。いうまでもなく被害を大きくした原因の多くはこうした倒壊によるものであった。

一般の戸建て住宅として、最も多く建てられて

きたのが在来木造。それだけに倒壊したものが目立ったのだが、耐え残ったものも多かった。建設年代の古い木造住宅の中にも被害を免れたものは多かった。それらはしっかりと造られたもので日頃からの手入れも行き届いていたものであった。逆のいいかたをすれば、被害の大きかった古い木造住宅は、手入れしないままに土台や柱が腐ったり、白蟻の被害をうけていたりしたものが多かったということだ。その原因の一つは腐朽状態が外部から見え難かったこと。火災から守るための外壁にモルタルが塗り込められていたからだ。

基礎の構造や高さにも問題があった。地震によって脆くなっていた足元がすぐわれ倒壊したのだ。木の弱点は「腐ること」、そして「燃えること」。燃やさないためのモルタルが、木を腐らせる原因となったり、点検や維持の妨げとなったりしたのでは何にもならない。この外壁モルタルが剥がれて落ちる被害が目立った。その原因の多くは、下地の構造にあった。モルタルの付着を良くするために金網(ラス)を張るのだが、このラスと止め釘が錆でボロボロになっていた。新しいうちはよかったが耐久性では不十分だった。

合理化された最近の材料や工法も長期的に見れば、性能の持続が疑わしいものも少なくない。点検や交換のし易さも重要なポイントである。メンテナンスには費用と手間がつきもの。それが安全を得るための代償であり、住まいへの愛着、価値を高めることにつながる。メンテナンスフリーと

いう住まいは世界中どこを探してもない。

建物の一部が壊れても、倒れさえしなければ避難も出来るし、家財も持ち出せる。建物も応急処置を施せば生活も可能だし、その後の復旧、補強のための負担も嵩まない。

なにがそれを分けたのか、どんな建物が倒壊を免れたのか。市街地に建てられる木造住宅には、さまざまな性能や機能が複合的に求められる。

その良い例が壁量の確保だ。耐震性のためにはいうまでもなく多い方が安全だ。しかしながら、陽当りや採光、通風、使い勝手、そしてデザインなどから大きな開口部が採られる。こうした背反する条件にどのように対応するのだが、自ずと優先されるべきものがある。それらを調和させ、高めてこそ、よりよい住まいとなるのだが、性能というモノサシによって比較、判断されるようになったことが大きな変化だった。

阪神・淡路大震災を契機に住宅取得者の意識が安心・安全に関わる性能を重要視するようになった。当時、大手住宅会社が行った調査結果がそれを如実に示している。それまでの取得者の意識は、「陽当り」、「間取り」、「広さ」が重視点の上位を占めていたが、「耐震性」、「建築工法」、「耐火性」と入れ替わり、地盤、基礎、構造に大きな関心が寄せられるようになった。

技術情報の非対称性

住宅供給者側は十分に情報を開示し、取得者が自己責任の下での確かな判断ができ、安心して住宅を建設・取得できるようにということでスタートしたのが「品確法」であった。

この法律には「住宅を選択する際の判断基準の充実を通して、住宅の生産からアフターサービスまで一貫して住宅の質が確保されるような枠組みの構築を図るため、瑕疵担保責任の充実や住宅性能表示に係る制度」などが盛り込まれた。

国民生活センターなどに寄せられた住宅に関する相談件数の増加傾向も背景にあった。住宅取得者に不安、不利を抱かせる状況があったからだ。

そうした不安、不利を消費者に与える状況を経済学では「市場の不完全」といい、住宅の取得者と供給者との間に「情報の非対称性」が存在するからだという説明もあった。つまり、住宅の質に関して住宅供給者は専門的な知識を多くもち、一般の取得者はそれを少ししか持ち得ない。だから両者は情報に関して対等の立場にないというのが「情報の非対称性」だ。

医療の分野でも医師と患者の間の「情報の非対称性」をどう埋めるかが課題だという。医学、医療技術の進展が著しいというのに医療過誤、医療ミス事件が頻発するのは、体制や構造に問題があるからだろう。経済効率優先の医療、医師・看護婦などの医療従事者の体制、人手不足と労働強化などがその背景にあるようだ。

こうした高度化する医療と複雑化する体制が情報を医師の側に偏在させることになる。インフォームドコンセント、つまり事前説明は患者との「情報の非対称性」を埋める方法の一つだ。ただ疾病が慢性疾患となると内容も違ってくるといふ。急性の場合は医師側の情報が完全に支配するが、慢性疾患はむしろ患者本人の方がよく知っている。また、必ずしも大病院である必要がない。ホーム・ドクター的な地域の開業医による継続的な診療が安心や信頼をもたらすことにもなる。

こうした関係は住宅取得の新規と建替えのケースにも当てはまりそうである。建替え需要などは居住してきた住まいのケアとリンクしている。不具合とサービスとの折り合いでクレームにもなるし、信頼感を増すことにもなる。ただ満足事例はクレーム事例に比べて顕在化することは少ないだけである。そうした家守り機能は地域の小規模システムが貢献してきたところでもあり、得意とす

る分野でもある。

「情報の非対称性」は注文によって建てる場合にもいくつかのタイプに分かれる。

一つは、「お任せ」で棟梁に頼んだもののやきもきすることが多く、遂には寝込んでしまうというケースだ。

その対局には、普請道楽という施主もいる。大工にあれこれ指図し、手を加えるのを無類の喜びとするケースである。両極のこの二つは、ともに発注者と受注者との間に情報のギャップ、つまり「非対称性」が存在することになるが、消費者に不安、不利を抱かせるケースが前者の例だ。

かつての在来的な住まいづくりにはそれほどの情報ギャップはなく、情報の多くを共有してきた。地域が限られており、生産に関わる人も用いられる資材や工法も限られていたし、生活の様式も今日ほど多様ではなかったからだ。

だがそれも社会経済の構造変化とともに、注文の内容を設計図書で明確に示し、監理や検査でチェックしないと安心できないということになった。

トレーサビリティ

「牛肉トレーサビリティ法」（正式名称「牛の個体識別のための情報の管理及び伝達に関する特別措置法」）が、2003年12月1日から施行され、国内で肥育された牛肉の生産履歴情報の開示が義務づけられるようになった。一年後には、その対象が小売店や専門料理店にまで拡大された。これによって生産者から小売店に至るすべての段階で、国産牛の種別や産地、処理日などの生産履歴情報が分かるようになった。

BSE（牛海綿状脳症・狂牛病）騒動以降、食品の安全性を保証する手段としてこのように生産履歴情報が開示されるようになった。政府もトレーサビリティの導入を促しており、小泉純一郎首相を本部長とする政府のIT戦略本部がまとめた新

しいe-Japan戦略では、「2010年までにあらゆる食品のトレーサビリティを実現する」という目標を掲げている。

食品をはじめ様々な商品について、生産・加工・流通・販売・消費の各段階の履歴を確認できるシステムの構築が始まっている。その基本は、使われた原材料を特定する仕組み、そして使われた原材料が安全性に問題がないかを証明する仕組み、の二点だ。

食品のトレーサビリティが実現された場合、食品の安全性が高まると考える人が多いのだろう。なにしろ生産者と消費者の乖離は地球規模に及んでいるのだ。そのために多くの手間、コストをかけることにもなる。つい先ごろ、テレビの報道番組で農産物をつくっている老夫婦が「自分たちの仕事ぶりを知っている人たちだけが、買いに来てくれるのだから、表示の必要はない」と話していたのが強く耳に残っている。

このトレーサビリティ的な活動は、住まいづくりにも及んでいる。いうまでもなく、品確法や性能表示制度の施行を契機として、住宅についての自己表示、評価機関による表示が拡がりつつある。住宅選びのための情報開示、消費者向けのものだが、住宅生産者の選別、評価にもつながっている。第三者評価とは、顧客視点での顧客発想による評価ということに他ならない。こうした形式的な評価の情報をこえたところにも一定程度の市場がある。住まいと生活の価値を高めるための情報であり、大工や特定の地域工務店の存在に関心をよせるのはこだわりをもつ普請道楽的な顧客だ。

全棟性能表示住宅

住まいづくりの世界でも、この手のトレーサビリティや格付けの活動が拡がっている。総ては顧客への判断情報の提供として位置づけられる。

性能表示住宅は、つくられた住宅に対する格

付けだし、ISO9000sは、住宅をつくっている企業活動に対する格付けだ。前者は結果、後者はその過程を対象としており、そのどちらが優位かは、ニワトリかタマゴかの議論に近くなる。

普及が遅々としていた「性能表示住宅」だったが、ようやく評価実績が右肩上がりの伸びを見せはじめた。住宅性能評価機関等連絡協議会の「評価実績集計システム」から「設計表示」などの交付実績を拾ってみよう。

まず表1だが、交付実績は設計、建設ともに年度を追うごとに高まっている。といっても2003年度で全着工住宅の10%を少し上回った程度だ。戸

建て住宅で約8%だから、共同住宅が優勢の推移となっている。しかし、その差は縮まっており、逆転しそうな勢いである。受付けに対する交付の割合も高まっており、業務として定着してきたことがうかがえる。

同様に設計表示に対する建設表示の件数差も縮まってきており、一体のものとして扱われるようになりつつあるようだ。特に戸建て住宅ではその傾向を強めている。

表2では、戸建て住宅の工法別の動向を見ているが、木造在来工法が過半を占めるようになってきた点が目をひく。非木造（鉄鋼系）プレハブも

表1 住宅の性能評価書交付実績（設計・建設／受付・交付／一戸建て・共同別）

設計（受付）

	一戸建ての住宅	共同住宅	合計
12年度	1,742	15,019	16,761
13年度	13,715	52,221	65,936
14年度	25,086	73,474	98,560
15年度	42,430	92,886	135,316
累計	82,973	233,600	316,573

設計（交付）

	一戸建ての住宅	共同住宅	合計
12年度	1,498	9,749	11,247
13年度	13,214	48,457	61,671
14年度	24,706	68,939	93,645
15年度	42,036	95,178	137,214
累計	81,454	222,323	303,777

建設（受付）

	一戸建ての住宅	共同住宅	合計
12年度	1,141	7,326	8,467
13年度	10,161	33,980	44,141
14年度	21,665	51,825	73,490
15年度	33,628	66,188	99,816
合計	66,595	159,319	225,914

建設（交付）

	一戸建ての住宅	共同住宅	合計
12年度	78	0	78
13年度	6,221	8,867	15,088
14年度	16,251	31,616	47,867
15年度	30,302	53,347	83,649
合計	52,852	93,830	146,682

表2 一戸建ての住宅の工法別内訳（設計評価・交付）

	合計	木造			非木造	
		在来	2×4	プレハブ	在来	プレハブ
12年度	193	94	87	0	1	11
13年度	1,036	779	226	3	13	15
14年度	15,385	8,393	660	1,240	137	4,955
15年度	42,036	20,630	1,436	3,066	382	16,522
累計	58,650	29,896	2,409	4,309	533	21,503

*12～14年度までは内訳が確認できた件数のみ

表1～3は性能評価機関等連絡協議会 [hp:http://www.hyouka.jp/jisseki/index.php](http://www.hyouka.jp/jisseki/index.php)より作成

表3 一戸建て住宅の利用属性（持家・分譲／主な工法別）

	木造						鉄骨造	
	在来		2×4		プレハブ		プレハブ	
	持家	分譲	持家	分譲	持家	分譲	持家	分譲
12年度	31	63	4	83	0	0	10	1
13年度	174	604	12	214	0	3	8	6
14年度	2,931	5,300	132	528	952	286	3,880	1,059
15年度	11,835	8,442	308	1,114	2,383	669	14,029	2,448
累計	14,971	14,409	456	1,939	3,335	958	17,927	3,514

*12～14年度までは属性が確認できた件数のみ

勢いをみせているが、大手住宅企業がこの品質表示の方針を打ち出したこともあり、弾みがつきそうな気配だ。

表3では、戸建て住宅のうち、工法別に持家と分譲の構成を見ている。木造在来工法では2003年度になって、主軸が分譲から持家へとシフトしている。パワービルダーによる供給が、建売りか売立てかによって生じた動向と見るべきだろう。あわせて鉄鋼系プレハブが持家中心の展開を見せているのに比べると市場が同じとはいえない。

いずれにしても戸建て住宅の表示住宅において木造在来工法の持家比率が高まったという点は特筆すべきことだろう。

「全棟性能表示住宅」を掲げる住宅メーカー、ビルダーが目につくようになった。また、木造在来・注文系の大手企業、ビルダーも昨年あたりから全面展開に乗りだしたとも聞いている。ただし、「全棟性能表示住宅」といっても幅がある。中には、分譲物件だけが対象の全棟のケースもあるようだし、設計交付だけのケースも含まれているようだ。

このように内実にはかなりの温度差がある。とはいえ工務店の世界でもこの「性能表示」という格付けは避けては通れない事態となりつつある。

ある地域ビルダーでは、性能表示制度のスタートと同時に、手がける住宅全棟を性能表示の対象とすることに踏み切った。その効果があって完工高は、2001年度から17億円、19億円、25億円と

年々完工高を伸ばし、年間100棟を超えるまでになったところもある。全てが木造注文住宅で、性能表示は設計と建設のセット。年間50棟以上を手がける企業で、この条件を全棟に適用しているところはここだけだろう。性能表示が追い風になっているのは確かなようだが、それをうまく受止め、生かせる体制、経営姿勢があつてのことだろう。

基礎コンクリートの品質試験

医療に従事する医師と看護婦、検査や調剤、ケアなどに協業、分業の体制が敷かれ、産業を形成して久しい。その規模は就業人口で600万人、総生産額で50兆円といわれている。

建設産業もこれに近いが、住宅産業となるとその半分強というところだろうか。産業の構造は協業、分業というよりも元請と下請、そしてその下請けという階層化によって産業を形成してきた。町場の戸建て住宅の建設現場も以前と比べると整然としてきた。木っ端などの加工屑が消えたことがもっとも大きな理由だろう。言い換えれば現場で加工するものが少なくなり、製品調達が多くなったということだ。

基礎コンクリートの打ち上ががきれいになったことにも感心させられる。形状寸法も端正で、仕上がりの肌も美しい。かつて当たり前のようだったジャンカや打ち継ぎ跡がまったくみられなくなった。スチール型枠に、生コン・ミキサー車、そし



写真1 戸建て住宅の基礎コンクリートの打設工程

てポンプ車にバイブレータ。超高層ビルの建設現場の装備が、町場の住宅建設現場でも日常的に使われる時代になったのだ。最近ほとんどがベタ基礎になった(写真1)。以前に比べるとコンクリートの使用量は格段に増えている。生コンの値段は、 m^3 1万数千円、トン当たり5千円もしない。現場まで届けてくれてこの値段だ。こんな安い建材は他にはない。たっぷりと惜しげもなく使える建材の代表格だ。基礎の厚さを厚くし、型枠を強固にして打ちやすくしたことが端正で美しい基礎コンクリートを生み出している最大の理由だろう。

しかし、心配なこともある。シャバシャバの水のようなコンクリートが打たれることだ。施主自身によるWebページの「住まいづくり日誌」を覗いていたらコンクリート打ちの表現に「あ～あ～川の流れるように」というのがあった。あまりに水っぽいコンクリートに不安を抱いているのだ。この手のweb日誌の中には写真つきで微に入り細に入り工程を紹介し、素人とは思えないほどの専門的な解説をつけている。「川の流れるよう」と表現した施主は「コンクリート試験」は依頼すべきで、「スランプテストをして駄目だったら持ち帰ってもらいますよ」と伝えておくと対応が違う、とも書いている。



写真2 基礎コンクリートの品質試験

業界団体でが生コンの品質確保のために「不適切な加水行為」撲滅パンフを作成してよびかけるほど、コンクリートに水を加えるケースが絶えないようだ。その理由として考えられるのは、「打ってなんぼ」といわれる手間請けの世界、厳しい単価の所為なのか。しかし、打ちやすさと引き換えに、強さや耐久性というコンクリートに求められる品質が犠牲にされてはかなわない。所定の品質を確保するには現場で荷卸された生コンが求めた品質のものであるかどうかの確認とそれを適切に打ち込み、適切な養生を行うことが施工者の管理責任であることはいうまでもない。荷卸地点での生コンの品質確認は施工者側で行うのが本来だが、近年はそれにも第三者性が求められるようになってきた。

「テストピース採取業務つきコンクリート試験」などのサービスを利用する工務店も少なくない(写真2)。性能表示制度の実施を機に品質管理システムを整備し、基礎コンクリートについて採取試験・強度試験を実施したのはむしろ小規模工務店の方だった。その費用は一回につき1万8千円(打設時に現場でスランプテストなどを行い、1週と4週の圧縮強度試験を含む)。その試験成績書のコピーを施主に渡している。



写真3 戸建て住宅の最近のこそ・床組み工法

基礎コンクリートの品質管理については、採取試験や強度試験以前の事実として、かぶり厚のチェックや現場養生などやらなければならないことが数多くある。顧客からコンクリート強度が出ているかとの質問を受けることもあるが、先のweb日誌のような打設や養生の状態を見て心配になるケースだ。打設時の降雨、打設後の気温条件などについて専門知識に長けた顧客が増えていることも背景にある。しかし、顧客のクレームは見えがかりの部分に多く、基礎コンクリートのひび割れに関するものとなる。そのためにも第三者による試験成績書が説得力をもつ。

プレハブ・メーカーのうち、3年程前から全棟について実施している企業もある。品確法が契機というよりもコンクリートのひび割れのクレームを減らすのが動機となった。こちらは直系の施工会社が直接実施している。そのために社内に試験機を導入するとともに基準類の整備、人材（コンクリート技士などの取得）育成、配置をすすめてきたという。

これらの動向を反映して、戸建て住宅現場を対象とする採取、試験を実施する体制も整いつつある。〇〇地域名や固有名詞に建商、商事、サービ

ス、企画、材検、試験サービス、試験、試験所などがついた機関が、14千円～20千円の試験料金で応じている。コンクリートの打設時に第三者がスランプテストやテストピース採取を行うことで、コンクリートの品質確保に好ましい影響をもたらす時代になったということだろう。

戸建て住宅の生産現場にも、瑕疵担保責任保証、性能評価表示、基礎コンクリートの品質試験をはじめ、地盤調査、地盤改良、そして工事検査などの機能が新しく介在するようになった。いわば住宅産業のニュービジネスともいえるものだ。安心、安全のための、と前置きを付してよいだろう。

くりかえすことになるが、「品確法」は購買者と供給者の両者間の「情報の非対称性」の是正を目的とした消費者保護政策である。しかしその手段は、地域の小規模システムと広域市場で展開する大手企業とは自ずと異なる。情報の性質、保有の形態などの違いも大きい。

大組織のそれは知識化され、学習によって得たものを組織的に利用するのに対し、小規模システムのそれは、経験に裏付けられたものであり、事業主のもとに蓄積され、総合化されたものだ。なによりも小規模のそれには住まいのカスタマーからプロデューサーの領域に踏み込み、共有できる多くの「つくる」要素を備えている点が強みだ。

賢い顧客がどちらの生産者を選ぶか、いうまでもなく発信する情報の質如何による。

プロフィール

藤澤好一（ふじさわよしかず）
芝浦工業大学工学部建築工学科教授

- 専門分野 建築生産、建築構工法
- 略歴 ・芝浦工業大学建築工学科卒業
工学博士（京都大学）
・職業能力開発短期大学校「東京建築カレッジ」学校長
- 主な論文、著作
・「木造建築の木取りと墨付け」井上書院（監修）
・「組み上げる」井上書院（共著） など

住宅基礎コンクリートの品質管理試験について

西脇清晴*

1. はじめに

住宅の基礎コンクリートについては、住宅金融公庫の「木造住宅工事共通仕様書」において、呼び強度24（気温10℃以上）・スランプ18cmが標準仕様とされており、「住宅の品質確保の促進等に関する法律（品確法）」への対応ともあわせて、打設時点においてコンクリートの品質と強度の確認を行うことが重要となっています。

また、コンクリートの強度は耐久性とも密接に関連しており、住宅の寿命の観点からも基礎コンクリート強度の確認は重要です。

しかしながら、一般的に2階建以下の木造住宅の場合は建築確認申請書に構造計算書の添付を必要としないこともあって、これまでは基礎に使用されるコンクリート自体の品質・強度やその確認手法については必ずしも十分な注意が向けられてこなかったように思われます。

ところが、近年、基礎コンクリートの品質管理試験を、第三者機関である（財）建材試験センター（以下、センター）で実施するケースが増加しつつあります。当センターの工事材料部で行っているコンクリートの圧縮強度試験の実績を見ても、住宅基礎コンクリート関連の試験依頼件数は平成12年（2000年）以降大きく増加しています。（図1）

この背景としては、一つには、平成12年の「住宅の品質確保の促進等に関する法律（品確法）」の施行を機に、住宅供給事業者・ユーザーの双方

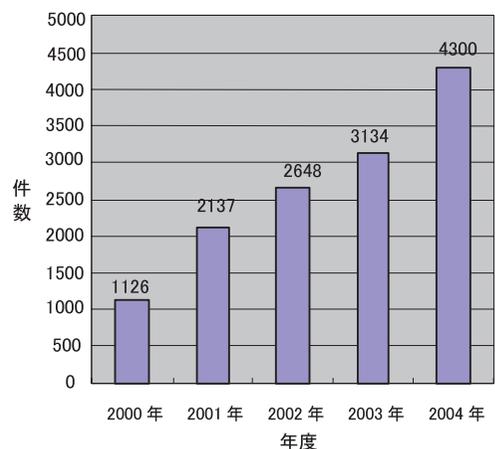


図1 （財）建材試験センターにおける住宅基礎コンクリート試験受託件数の推移（2004年度は見込み）

が基礎のひび割れに絡んでコンクリートの品質・強度についても強い関心を持つようになったことがあげられます。特に、性能評価住宅については、「住宅紛争処理の参考となるべき技術基準」の中で基礎コンクリートに関わる劣化事象としてひび割れの幅・深さの数値によって瑕疵の可能性が高いかどうか判断されることになったことから、その影響は評価住宅にとどまらず新築住宅全般に及んでいるものと考えられます。

また、住宅供給事業者によるISO 9001（品質管理システム）の認証取得が進んできたこともあって、品質管理プロセスを明確にし、検査履歴を文書化して整備するケースが増えてきたことも第三者機関を利用した品質管理試験を行う理由の一

*（財）建材試験センター中央試験所 工事材料部管理室

つと考えられます。

もちろん、基礎に関わる問題はコンクリートの品質・強度だけではなく、地盤の状況・基礎の設計・施工の良否が絡みあって起きるものですが、基礎コンクリートの品質管理試験（受入検査）を適切に行うことによってコンクリートの品質を確保し、ひび割れ等の問題を引き起こすリスクの低減に加え、ユーザーの信頼を確保することも期待できます。

次章では、コンクリートの品質管理における試験内容について簡単に説明いたします。

2. コンクリートの品質管理における試験内容

レディーミクストコンクリート工場でも製造者としての品質管理検査（自主検査）が行われています。また一方、住宅の施工者サイドではレディーミクストコンクリート工場からの納入書によって、発注した製品かどうかの確認を行います。しかしながら、コンクリートは半製品という形で現場に納入される特殊な製品であるため、施工現場における受入れ時（フレッシュ時）の品質・性状と硬化後の強度について、専門の第三者の目によって確認することが品質管理の面から有効です。通常、レディーミクストコンクリート受入れ時に打設現場で実施される試験項目としては、主としてJASS 5（日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説 鉄筋コンクリート工事）に基づいて行います。なお、以下の説明では、コンクリートの種類は普通コンクリートを前提としています。

2.1 フレッシュコンクリートの試験

(1) スランブ試験

試験は、JIS A 1101（コンクリートのスランブ試験方法）に従って行います。

スランブとは、フレッシュコンクリートの柔らかさの程度を示す指標であり、試料（コンクリー

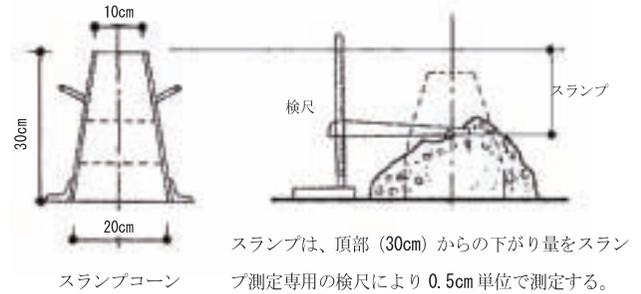


図2 スランブの測定方法

ト）をスランブコーンに手順に沿って詰めた後、スランブコーンを鉛直に引き上げ、試料の中央部の下がり量（cm）で表されます。（図2）

住宅金融公庫の標準仕様では18cmとされています。スランブ値18cmの場合の許容差は±2.5cmであることから、15.5～20.5cmが許容範囲となります。スランブ値が過大の場合、単位水量が過剰となり強度の低下やひび割れ発生の原因になる恐れがあります。

(2) 空気量試験

試験は、JIS A 1128（フレッシュコンクリートの空気量の圧力による試験方法—空気室圧力方法）に従って行います。空気量を測定する試験方法には他の方法（容積法など）もありますが、現場ではこの方法が一般的です。

空気量とは、フレッシュコンクリートに含まれる空気の容積のコンクリート容積に対する百分率（%）で表したものです。測定はエアメータで行い、試料を密閉した容器に入れて圧力をかけることにより、コンクリート中の空気の体積が収縮するのを利用（ボイルの法則）して測定されます。

また、この測定方法には注水法と無注水法があります。通常、現場では無注水法で行われています。無注水法より注水法の方が精度は良いと言われていますが、一定水準以上の技術を有する試験員（資格制度については次章参照）が行えば実用的には問題がないと思われます。

この空気量試験は、耐凍害性に必要な空気量が混入されているかどうかを調べる試験であり、普通コンクリートでは3～6%が適正值です。少ないと耐凍害性に劣り凍結融解によるひび割れ発生・耐久性の低下が懸念され、多すぎると強度が低下することになります。

(3) 塩化物量測定

測定は、JASS 5 T-502 (フレッシュコンクリート中の塩化物量の簡易試験方法) によって行います。測定器は、精度、再現性、簡便性及びその他の性能について、(財) 国土技術研究センターの技術評価を受けているものを使用することになっています。

測定器の種類としては、コンクリートを容器に必要量取りその中に測定器のセンサーを入れて直接測定するものや、専用容器に骨材を除いたモルタルを入れて過したブリーディング水から測定するものなどがあります。いずれもプリンター機能が付いているため測定した記録が残せません。

塩化物量の測定は、鉄筋の発錆に影響する塩化物量が許容値内にあるかを調べる試験であり、通常、コンクリート 1 m³中に0.3kg以下とされています。多すぎると鉄筋が発錆し、かぶりコンクリートがはく離する可能性があります。

(4) 温度測定

この測定には、現在JIS規格等の標準化された方法がありませんが(標準化に向けて調査・実験等は進められています。)、フレッシュコンクリートの試験には必ず必要とされている項目です。

打設時点でのコンクリートは、外気温よりも5℃程度高くなる傾向にあります。適正な温度範囲は5℃～35℃とされていますが、これより低い場合は初期凍害や強度増進の遅延、高い場合にはコールドジョイントの発生や長期の強度低下が懸念され、夏季や冬季のコンクリート打設には注意が必要です。

(5) 供試体の作製

試験ではありませんが、上記の(1)～(4)の試験や測定の際、一緒に圧縮強度試験用の供試体^{※1}を6本作製します。これは、JISA 1132 (コンクリートの強度試験用供試体の作り方) に従って行います。

2.2 コンクリートの圧縮強度試験

(1) コンクリート強度について

コンクリートの強度の表現として、住宅金融公庫の共通仕様書などでは「呼び強度」が使用されています。これは、レディーミクストコンクリート工場にコンクリートを発注する場合の強度区分であり、設計基準強度や耐久設計基準強度をもとにして次のように決定されます。

① 設計基準強度と耐久設計基準強度

設計基準強度は、コンクリート構造物などの設計(構造計算)において基準とするコンクリートの強度で、通常、打設後28日の圧縮強度で表現されます。JASS 5では、普通コンクリートの設計基準強度は、18、21、24、27、30、33及び36N/mm²を標準としています。

耐久設計基準強度は、構造物や部材の供用期間に応じて必要とされるコンクリートの圧縮強度です。コンクリート構造物の寿命に影響する中性化速度は、圧縮強度が高い程(水セメント比が小さいほど)遅くなることから、より長い寿命を期待するのであれば高い強度のコンクリートを使用する必要があります。なお、耐久設計基準強度は法令によるものではなく、より高い耐久性を望む発注者や設計者が自主的に定めるものです。

JASS 5では、計画供用期間と強度の関係はつぎのように示されています。

~~~~~  
注1 供試体：各種試験を行うために所定の形状・寸法になるように作製したコンクリート、モルタルなどの試験用の成形品。ここでは、φ10cm、高さ20cmの円柱状のコンクリート成形品のことをいう。

|    | 計画供用期間 <sup>注2</sup> | 耐久設計基準強度             |
|----|----------------------|----------------------|
| 一般 | 30年                  | 18 N/mm <sup>2</sup> |
| 標準 | 65年                  | 24 N/mm <sup>2</sup> |
| 長期 | 100年                 | 30 N/mm <sup>2</sup> |

## ②呼び強度

レディーミクストコンクリート工場への発注は、「設計基準強度と耐久設計基準強度の高い方の値＋供試体と構造体の強度差補正值（3 N/mm<sup>2</sup>）＋気温による補正值（気温により0, 3または6 N/mm<sup>2</sup>）」を「呼び強度」として発注するのが通常です。なお、呼び強度には単位（N/mm<sup>2</sup>）をつけないのが普通です。

ただし、住宅の基礎のように小規模な構造物の場合は、打設から28日後までの予想平均気温が10℃以上の場合には「呼び強度24」、2℃以上10℃未満の場合は「呼び強度27」で発注してもよいものとされています（JASS 5「29節 簡易コンクリート」）。因みに、住宅金融公庫の木造住宅工事共通仕様書では、この数値が標準仕様とされています。

実際には、各住宅供給事業者の品質方針、建築物の規模・立地条件・建設時期等によってそれぞれ異なった呼び強度が選択され、発注されているのが現状のようです。

## (2) 圧縮強度試験

試験は、JIS A 1108（コンクリートの圧縮強度試験方法）に従って行います。

試験機は、JIS B 7721（引張・圧縮試験機—力計測系の校正・検証方法）によって校正・検証された1等級以上の精度を有する1000 k N圧縮試験機を使用します。

供試体3本の圧縮強度の平均値により次のような判定・判断を行います。

### ①材齢28日（強度管理材齢）の圧縮強度試験

~~~~~  
注2 計画供用期間：計画供用期間の年数は、「大規模補修不要予定期間」です。

設計基準強度を満足しているかどうかを判定するために行われる強度試験であり、「構造体コンクリートの強度推定のための圧縮強度試験」と呼ばれています。供試体は現場水中養生（現場内あるいは最寄りの信頼のおける試験機関の屋外水中養生）されたもので行います。JASS 5によると構造体コンクリート強度の検査の判定式は、以下のようになっています。

判定基準 $X \geq F_q$

X : 3個の供試体の平均値 (N/mm²)

F_q : 品質基準強度 (N/mm²)

(設計基準強度＋3 N/mm²及び耐久設計基準強度＋3 N/mm²のうち大きい方の値)

②材齢7日の圧縮強度試験

材齢7日の結果から材齢28日の強度を推定し、万一のコンクリートの不具合に早期に対応するために実施されるものです。これは「調合強度の管理試験」と呼ばれています。供試体は標準水中養生（温度20±2℃の水中で養生）されたもので行います。JASS 5や公共建築協会の「公共建築工事標準仕様書」では、強度の推定式は以下のようになっています。

推定式 $F_{28} = A \times F_7 + B$

F_{28} : 材齢28日の圧縮強度の推定値 (N/mm²)

F_7 : 材齢7日の圧縮強度 (N/mm²)

A, B : セメントの種類によって決まる係数

(普通ポルトランドセメントの場合は、A : 1.35, B : 3.0)

③その他の材齢の試験

一般に「若材齢試験」と呼ばれ、工事現場の型枠（せき板）脱型時に所定の強度（5 N/mm²以上）に達しているかどうかを、圧縮強度試験を実施して確認する場合があります。

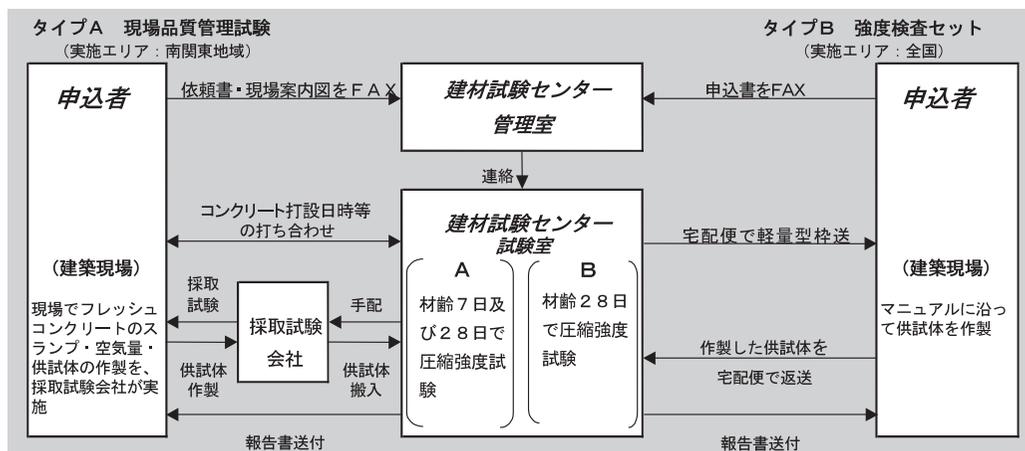


図3 住宅基礎コンクリートの品質管理試験 実施フロー

3. 住宅基礎コンクリートの品質管理試験

これから紹介する「住宅基礎コンクリートの品質管理試験」は、公的試験機関である当センターが実施することにより、適正な品質管理と履歴管理を実現し、住宅の品質とユーザーの信頼感向上に寄与することを目的としています。

この試験は、依頼者の試験に関する要求事項及びセンターの試験実施可能なエリアにより2種類のタイプを使い分けることとなります。(図3)

1つは、コンクリート打設時のフレッシュコンクリートの試験(試料の採取、各種試験)から試験室における圧縮強度試験までを一括受託して行う「現場品質管理試験」のタイプとなります。

またもう1つは、依頼者(申込者)に供試体を作製していただくこととなりますが、宅配便及び簡易型枠などを利用して圧縮強度の確認のみを行う「強度検査セット」のタイプとなります。

3.1 現場品質管理試験

この試験は、以下のように行っています。

(1) 試験対象

住宅の布基礎、べた基礎に使用されるコンクリートを試験対象としています。

(2) 試験実施エリア

試験実施エリア(建築工事現場のエリア)は、東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県、茨城県南部などとなります。

(3) 試験依頼・連絡

依頼を受けますと、担当の試験室から建築現場の所在地・打設時間等の確認をいたします。フレッシュコンクリートの試験については、建築現場のあるエリアを考慮し、センターの登録採取試験会社^{注3}から選定を行い、試験員を派遣します。

(4) 試験項目

①フレッシュコンクリートの試験

派遣された試験員は、コンクリート打設時に、試料採取、スランブ試験、空気量試験、塩化物量測定、温度測定及び供試体の作製を行います。(写真1)

これらを行う試験員は、「コンクリート採取試

~~~~~  
**注3 登録採取試験会社**：建設現場におけるコンクリートの試験業務が正確・公正に実施されるようにするため、センターでは「採取試験会社登録制度」を行っています。採取試験会社の試験技術者、試験設備・機器等について適格性を審査のうえ登録し、登録名簿を公開しています。



写真1 打設現場でのフレッシュコンクリートの品質管理試験状況

【奥左から、空気量（エアメータ）、黒板、試験器具洗浄用のバケツ。手前左から、塩化物量測定器、スランプ・フロー・温度の計測状況、作製した圧縮強度試験用供試体（6本）。】



写真2 コンクリートの圧縮強度試験状況

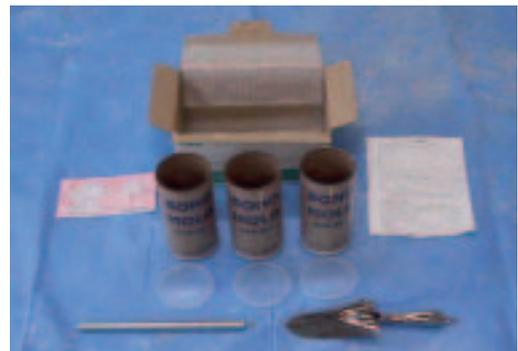


写真3 強度検査セット

【奥は、梱包用段ボール箱。中左から、返却用宅配便伝票、簡易型枠（手前はふた、計3セット）、供試体調書。手前左から、突き棒、スコップ。】

試験技能者認定制度<sup>注4</sup>で認定された有資格者です。

## ②コンクリートの圧縮強度試験

上記の試験の際に作製された圧縮強度試験用の供試体は、採取試験会社で研磨またはキャッピングにより載荷面の整形を行いセンターに搬入され、所定の養生を行った後、材齢7日（標準水中養生）及び28日（屋外水中養生）で試験となります。

試験は、定期的に整備や校正・検証されたトレーサブルな試験機を使用し、訓練されたセンターの職員（有資格者<sup>注5</sup>）によって、正確かつ公正

~~~~~  
注4 コンクリート採取試験技能者認定制度：本制度は、建設現場でフレッシュコンクリートの品質試験・供試体作製を行う者の技能を、学識経験者・行政機関等で構成される「認定委員会」において評価し、適合者を認定する制度です。認定区分は、「高性能（ $Fc36N/mm^2$ を超えるコンクリート等に適用）」と「一般（ $Fc36N/mm^2$ 以下のコンクリート等に適用）」があり、認定登録技能者は名簿を公表するとともに、携帯用の「認定登録証」も発行しています。

注5 有資格者：センターでは、東京都知事認定の「建築工事施工計画等の報告と建築材料試験の実務講習会」を受講し、かつ、修了考査に合格した者を試験責任者の条件としています。

に行われます。（写真2）

(5) 結果の報告・報告書発行

打設日当日のスランプ・空気量試験等のフレッシュコンクリートの試験結果は、試験が終わり次第、試験員の方から結果を報告します。

圧縮強度試験結果は、まず打設日から7日後に試験を行い、その強度結果から28日強度を推定し、速報（FAX）にて報告します。その後、材齢28日の試験を行い、報告書を発行いたします。

3.2 強度検査セット

現場品質管理試験のようにフレッシュコンクリートの試験を行うことはできませんが、「強度検査セット」（以下、セット）により、材齢28日強

度をセンターで確認することができます。これは試験員の派遣が伴わないため、前述の試験実施エリア以外でも申し込むことが可能です。

セットの申し込みから試験までの手順は、以下のようになります。

(1) 申し込み

セット申込書に必要事項を記入し、センターにFAXします。セットが料金代引き（圧縮強度試験料金を含む）にて宅配便により届きます。（写真3）

(2) 供試体の作製・返送

供試体の作製は、セット申込者が行います。作製手順等は、センターのホームページでご覧になれます。また、作製マニュアルもご用意しています。（図4）

作製された供試体を、コンクリート打設場所近傍で3日間養生した後、最初に送付された状態と同様に供試体を段ボール箱（再利用）に入れて梱包し、センターへ宅配便にて返送します。

(3) 圧縮強度試験・報告書発行

返送された供試体は、試験室の養生水槽（標準水中養生）で所定の期間（打設日から28日間）まで養生し、試験を行います。判定基準強度または必要とされる強度が満足していない場合は、試験室の担当者からご連絡が行きます。

報告書は試験日から1週間程度でお手元に届きます。

4. おわりに

現在の技術では、ひび割れの全く入らないコンクリートをつくることは大変困難なことです。品質管理試験を適切に実施することにより、発生要因のいくつかを未然にチェックすることが可能となります。具体的には、スランプを測定することによりひび割れ発生の原因の一つである余剰水の多いコンクリートをチェックすることができます。また、型枠脱型時に強度確認を行うことによ



図4 「強度検査セット」供試体作製マニュアル(抜粋)

り、脱型時の強度不足によるひび割れを防ぐことが可能になります。

こうした品質管理試験の実施を第三者機関に依頼しその試験結果をユーザーに提示することは、ユーザーの安心感の確保につながるるとともに、試験結果のデータは、万が一の不具合に対する原因究明や対応措置の検討に際して大いに役立つことと思われます。

さらには、上部構造と異なり容易に改修・リフォームができない基礎について、耐久性を支える十分なコンクリート強度の確保とその試験結果のデータを残しておくことは、住宅の耐久性を向上させるとともに、中古住宅の価値を高めるための有効な手だてともなります。

住宅基礎コンクリートの品質管理試験についてのお問い合わせは、当センターの工事材料部管理室（TEL 03-3634-9129）までご連絡下さい。

【参考文献】

社団法人日本建築学会：建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事

財団法人住宅金融普及協会（住宅金融公庫監修）：木造住宅工事共通仕様書

社団法人公共建築協会：国土交通省大臣官房官庁営繕部監修 公共建築工事標準仕様書

財団法人住宅保証機構：住宅保証だより 平成16年7月号

耐火クロス製防火／防煙シャッターの試験体と異なる開口幅・高さの検証について

西田一郎*

1. はじめに

2000年の建築基準法改正により、耐火クロス製防火/防煙シャッター（以下クロスシャッターという）は、遮炎性能による特定防火設備として認定できるようになった。しかし、評価機関の試験炉では、高さ・幅共に約3m×3mと限界があり、申請者の要望である高さ6m・幅20mまで開口部の拡張は行えなかったのが実情である。そこで、日本シャッター・ドア協会と評価機関の間で協議し、拡張のための検証方法を作成し、認定を行える状態になったので以下に拡張方法の説明を行い、最後に当試験所で開発したエクセルシートでの簡便な方法を紹介する。

2. 検証方法の概要

(1) クロスシャッターの構造

クロス、ガイドレール、座板、抜け止め等で構成され、代表的な仕様を図1に示す。

(2) 防耐火性能試験・評価業務方法書による判定

- ① 火炎の噴出がないこと。（ただし、10秒を超えて継続しないものは除く）
- ② 発炎がないこと。（ただし、10秒を超えて継続しないものは除く）
- ③ 亀裂等の損傷及び隙間がないこと。（但し、シャッターが床に接する部分の隙間10mm以下は除く）

(3) 開口拡張時の判定方法

1) 座板の熱変形を検証（水平方向）

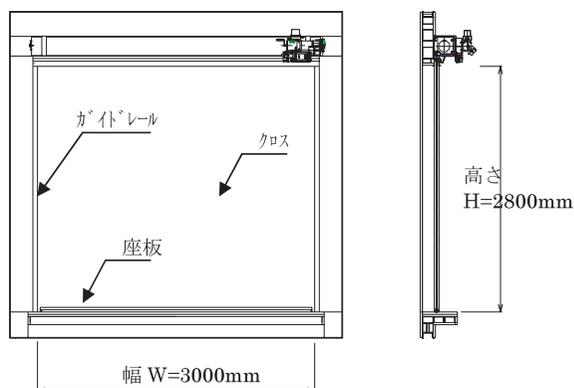


図1 仕様

座板が熱せられると加熱側と非加熱側の温度差を生じ座板が水平方向にたわむ。開口幅を拡張するとたわみ量が増大し、座板がガイドレールから抜け出し、隙間が生じることが推測される。そこで、試験体の座板変形量を基に開口幅を拡張した場合の座板の変形量を計算し、ガイドレールから抜け出さず、隙間が生じないことを確認する。

2) 座板の熱変形を検証（垂直方向）

上記同様、座板が熱による変形を起こし垂直方向にたわみを生じる。開口幅の増加により、座板底面の部分に隙間が生じる可能性がある。そこで、試験体の座板変形量を基に開口幅を拡張した場合の座板の変形量を算出し、座板と床面との間に生じる隙間が10mm以下であることを確認する。

3) 試験圧力（20Pa）によるクロス強度を検証

遮炎性能試験では、ある圧力を架けて試験を行っている。開口を拡張することにより、クロス端

*（財）建材試験センター中央試験所 品質性能部防耐火グループ 統括リーダー代理

部の抜け止めに架かる総荷重が変化し、抜け止め部のクロスが破損しカーテン部がガイドレールから抜け出す可能性がある。そこで、開口拡大に伴う総荷重を算出し、クロスが破損しないことを確認する。また、抜け止め部にクロスに隙間が生じ、ガイドレールから抜け出し、炉内に貫通する隙間があく可能性があるため、抜け出ないためのガイドレールの大きさを設計する必要がある。

(4) 試験

1) クロスの強度試験

- ① 垂直方向の常温及び熱間クロス強度
- ② 水平方向の常温及び熱間クロス強度
- ③ 抜け止め部の常温及び熱間強度

2) 遮炎性試験

業務方法書によるが、検証には不利な値を用いる。

3) 追加測定項目

(2) の判定①～③の項目以外に、以下の値を測定する。

- ① クロスの熱伸縮量
- ② 座板の水平方向/垂直方向変形量
- ③ ガイドレールの抜け止め部近傍の温度

3. 計算方法

(1) 座板の水平方向熱変形（ガイドレールからの抜け出し）（図2参照）

熱変形の曲率はサイズに関係なく一定とし、オーバーサイズを検証する。

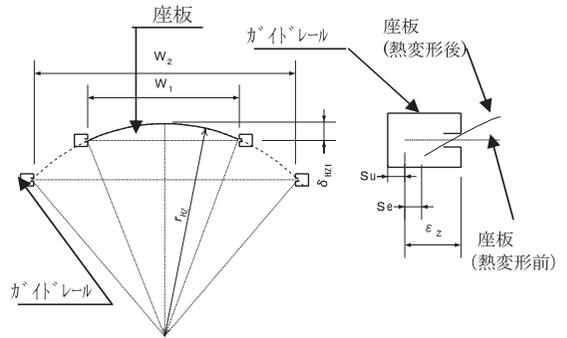
- ① 遮炎性能試験時の座板変形量 δ_{HZ1} から、座板の熱変形曲率 r_{HZ} を求める。

$$r_{HZ} = [\delta_{HZ1}^2 + (W_1/2)^2] / (2 \times \delta_{HZ1}) \quad \dots (1)$$

- ② オーバーサイズ時（開口幅： W_2 ）の熱変形によるガイドレール抜け出し量の片側長さ f 、

$$f = \{ [2 \times r_{HZ} \times \sin^{-1}\{W_2 / (2 \times r_{HZ})\}] - W_2 \} / 2 \quad \dots (2)$$

- ③ 座板の熱膨張による伸び量を考慮する。



- B : 熱膨張係数 (1/°C)
- f : オーバーサイズ時の熱変形によるガイドレール抜け出し量の片側長さ (mm)
- Se : 座板熱膨張を考慮したガイドレールからの座板抜け出し量 (片側分) (mm)
- Su : 座板熱変形前の座板-ガイドレール間隙間 (mm)
- T : 座板温度 (座板変形が最大に達した時の炉内温度°C)
- W1 : 遮炎性能試験時開口幅 (mm)
- W2 : オーバーサイズ時開口幅 (mm)
- r_HZ : 座板の熱変形曲率半径 (mm)
- δ_{HZ1} : 遮炎性能試験時の座板変形量 (mm)
- ϵ_z : 座板のガイドレールのみ込み量 (mm)

図2 座板の水平方向の熱変形

$$Se = f - \{ B \times (T - 20) \times W_2 \} / 2$$

※: 常温 (20°C) (3)

- ④ オーバーサイズ時（開口幅： W_2 ）の熱変形よりガイドレールから抜け出さないためには、
 $\epsilon_z > Su + 2 \times Se$ (4)

(2) 座板の垂直方向熱変形（隙間貫通）（図3参照）

- ① 遮炎性能試験時のたわみ量 δ_{v1} から熱変形によるたわみ量 δ_{vH1} を求める。

遮炎性能試験時のたわみ量 δ_{v1} は、熱変形によるたわみ量 δ_{vH1} から座板重量によるたわみ量 δ_{vG1} を差し引いたもので、以下の関係式が成り立つ。

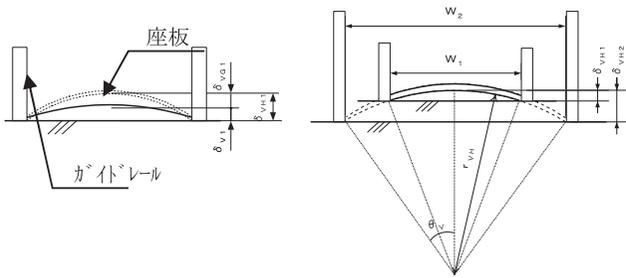
座板重量によるたわみ量 δ_{vG1}

$$\delta_{vG1} = (5 \times M \times W_1^4) / (384 \times E \times I) \quad \dots (1)$$

δ_{vG1} 及び遮炎性能試験時の座板たわみ量 δ_{v1} より、熱変形によるたわみ量 δ_{vH1}

$$\delta_{vH1} = \delta_{v1} + \delta_{vG1} \quad \dots (2)$$

- ② 熱変形たわみ量から、熱変形曲率 r_{vH} を求める。



- E : 座板変形が最大時の炉内温度のヤング率 (k g/mm²)
- I : 断面二次モーメント (mm⁴)
- M : 座板単位重量 (k g/mm)
- W₁ : 遮炎性能試験時開口幅 (mm)
- W₂ : オーバーサイズ時開口幅 (mm)
- r_{VH} : 座板の熱変形曲率半径 (mm)
- δ_{v1} : 遮炎性能試験時の座板たわみ量 (mm)
- δ_{v2} : オーバーサイズ時の座板たわみ量 (mm)
- δ_{VG1} : 遮炎性能試験時の座板重量による座板たわみ量 (mm)
- δ_{VG2} : オーバーサイズ時の座板重量による座板たわみ量 (mm)
- δ_{VH1} : 遮炎性能試験時の熱変形による座板たわみ量 (mm)
- δ_{VH2} : オーバーサイズ時の熱変形による座板たわみ量 (mm)
- θ_v : オーバーサイズ時の座板熱変形による曲率角度
(rad (= π (θ° / 180°)))

図3 座板の垂直方向の熱変形

$$r_{VH} = \{ \delta_{VH1}^2 + (W_1/2)^2 \} / (2 \times \delta_{VH1}) \dots (3)$$

- ③ オーバーサイズ時のたわみ量 δ_{v2} を求める。
 オーバーサイズ時 (開口幅: W₂) の熱変形によるたわみ量 δ_{VH2},

$$\delta_{VH2} = r_{VH} (1 - \cos \theta_v) \\ = r_{VH} - (r_{VH}^2 - (W_2/2)^2)^{1/2} \dots (4)$$

- オーバーサイズ時の重量変形によるたわみ量 δ_{VG2},

$$\delta_{VG2} = (5 \times M \times W_2^4) / (384 \times E \times I) \dots (5)$$

$$\therefore \delta_{v2} = \delta_{VH2} - \delta_{VG2} \dots (6)$$

- ④ オーバーサイズ時 (開口幅: W₂) の熱変形による座板端部と床面の間に発生する隙間は、
 δ_{v2} ≤ 10mm を満たすことが必要である。

(3) 試験圧力 (20 Pa) によるクロス強度

図4のオーバーサイズ時のように、製品の開口高さ及び開口幅が大きくなると、クロスのだわみが増え、クロス各部に加わる負荷が大きくなる。

1) 遮炎時の垂直方向のクロスについての検証

遮炎時垂直方向のクロスたわみで座板が持ち上

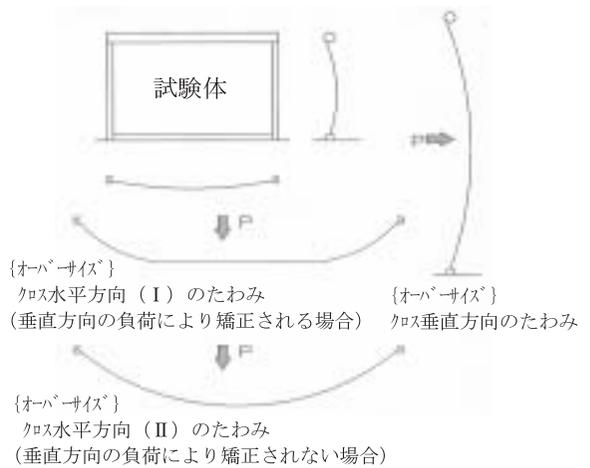
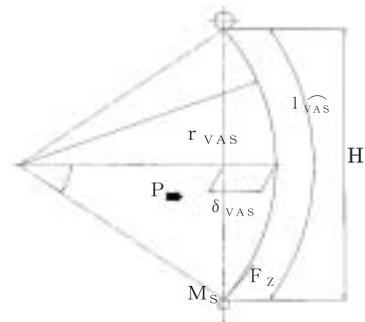


図4 試験圧力 (20Pa) 時のクrossの形状



- P : 圧力 20 (Pa)
- r_{VAS} : 遮炎時クロス曲率半径 (mm)
- θ_{VAS} : 遮炎時曲率角度 (rad) (= π (θ° / 180°))
- H : 開口高さ (mm)
- F_z : クロスに加わる張力 (N/mm)
- l_{VAS} : 遮炎時のクロス長さ (mm) (= r_{VAS} × 2 × θ_{VAS})
- M_s : 鉛直方向荷重 {座板単位重量 + (クロス単位重量 × H)} (kg/mm)
- δ_{VAS} : 遮炎時垂直方向のクロスたわみ量 (mm)
- N_{sv} : 垂直方向クロス熱伸縮率 (%)

図5 クロス垂直方向のたわみ

がらないためには、次式の成立が必要。(図5参照)

$$M_s \geq (P \times 10^{-6} \times r_{VAS} / 9.8) \\ \times \cos (\sin^{-1} ((H/2) / r_{VAS})) \dots (1)$$

(M_s算出時のクロス長さは、l_{VAS} = H と考える。)

(1) 式より r_{VAS} を算出し、F_z、l_{VAS}、δ_{VAS} を算出。

(M_S の代入数値を目標とし、 r_{VAS} の近似値をエクセルのゴールシークにより算出)

クロスに加わる張力 F_Z (N/mm)

$$F_Z = P \times 10^{-6} \times r_{VAS} \dots\dots\dots (2)$$

遮炎前のクロス長さ l_{VBS} (mm)

$$l_{VBS} = l_{VAS} \times (1 - N_{sv} \times 10^{-2})^{-1} \dots\dots\dots (3)$$

l_{VAS} 遮炎時のクロス長さ (mm)

$$l_{VAS} = r_{VAS} \times 2 \times \theta_{VAS}$$

θ_{VAS} 遮炎時曲率角度 (rad)

$$\theta_{VAS} = \sin^{-1} ((H/2) / r_{VAS})$$

遮炎時垂直方向のクロスたわみ量 δ_{VAS} (mm)

$$\delta_{VAS} = r_{VAS} \times (1 - \cos(\sin^{-1}((H/2) / r_{VAS}))) \dots\dots (4)$$

①垂直方向クロス強度 $N_A F_V$ (N/mm) の確認

$$N_A F_V > F_Z \dots\dots\dots (5)$$

2) 遮炎時の水平方向のクロス (I) についてクロス

水平方向については開口幅が大きくなった場合鉛直方向の負荷により図6のように中央付近のクロスたわみが矯正される場合と矯正されない場合に分かれる。

クロス曲率範囲 V ((7)式)により場合分けを行う。クロスたわみが矯正される場合(図6参照) ($V \leq W/2$) ……水平方向 (I)

遮炎時の水平方向のクロスたわみ (I) については、次式が成立する。

$$\delta_{VAS} = \epsilon_{AS} \times (1 - \cos \theta_{HAS}) / (\theta_{HAS} - \sin \theta_{HAS}) \dots\dots (6)$$

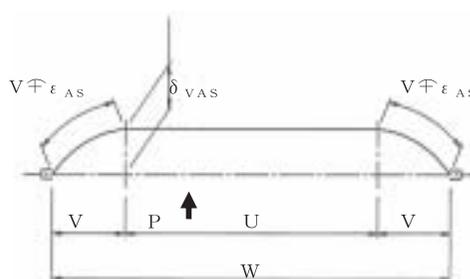
(6)式より θ_{HAS} を算出し、算出した θ_{HAS} から、クロス曲率範囲 V (mm)を算出する。

((6)式 δ_{VAS} の代入数値を目標とし、 θ_{HAS} の近似値をエクセルのゴールシークにより算出)

$$\epsilon_{AS} = \frac{(W + 2\epsilon_{BS}) \times (1 - N_{SH} \times 10^{-2}) - W}{2}$$

クロス曲率範囲 V (mm)

$$V = (\delta_{VAS} / (1 - \cos \theta_{HAS})) \times \sin \theta_{HAS} \dots (7)$$



- P : 圧力 20 (Pa)
- δ_{VAS} : 遮炎時垂直方向のクロスたわみ量 (mm)
- ϵ_{AS} : 遮炎時クロスガイドレール抜け出し量 (mm)
- $$\left\{ = \left(\frac{(W + 2\epsilon_{BS}) \times (1 - N_{SH} \times 10^{-2}) - W}{2} \right) \right\}$$
- ϵ_{BS} : 遮炎前抜け出し量 (mm)
- V : クロス曲率範囲 (mm)
- r_{HAS} : 遮炎時クロス曲率半径 (mm)
- F_{AS} : 遮炎時ガイドレール部のクロスに加わる張力 (N)
- θ_{HAS} : 遮炎時曲率角度 (rad) ($= \pi (\theta^\circ / 180^\circ)$)
- N_{SH} : 水平方向クロス熱伸縮率 (%)

図6 クロスの水平たわみ (クロスたわみが矯正される場合)

(7)式において算出した V の値が、 $V \leq W/2$ であれば遮炎時ガイドレール部クロス張力 F_{AS} (N/mm)を(8)式より求める。

遮炎時ガイドレール部のクロスに加わる張力

$$F_{AS} \text{ (N/mm)} \quad \langle V \leq W/2 \text{ の場合} \rangle$$

$$F_{AS} = P \times 10^{-6} \times \delta_{VAS} / (1 - \cos \theta_{HAS}) \dots (8)$$

3) 遮炎時の水平方向のクロス (II) についてクロスたわみが矯正されない場合

($W/2 < V$) ……水平方向 (II)

遮炎時の水平方向のクロス (II) については次式が成立する。

$$W = (2\epsilon_{AS} / ((\theta_{HAS} / \sin \theta_{HAS}) - 1)) \dots\dots (9)$$

(9)式より θ_{HAS} を算出し、ガイドレール部クロス張力 F_{AS} (N/mm) (10式)及びクロスたわみ δ_{HAS} (11式)をそれぞれ算出する。

((9)式に W の代入数値を目標とし、 θ_{HAS} の近似値をエクセルのゴールシークにより算出)

遮炎時ガイドレール部のクロスに加わる張力 F_{AS} (N/mm)

$$F_{AS} = P \times 10^{-6} \times W / (2 \times \sin \theta_{HAS}) - 1 \dots (10)$$

遮炎時水平方向のクロスたわみ δ_{HAS} (mm)

$$\delta_{HAS} = W \times (1 - \cos \theta_{HAS}) / (2 \times \sin \theta_{HAS}) \dots (11)$$

4) 遮炎時のクロス抜け止め部の検証

① 抜け止め部の強度は次式を満足することが必要。

$$N_{AH} > (F_{AS} \times H) / (n + 1) \dots (12)$$

N_{AH} : 抜け止め部熱間強度 (N/個)

F_{AS} : 遮炎時ガイドレール部のクロスに加わる張力 (N/mm)

H : 開口高さ (mm)

n : 抜け止め個数

クロス縦縫製の場合は次式も満足することが必要。

$$N_{AFH} > F_{AS} \dots (13)$$

N_{AFH} : 水平方向のクロス熱間強度 (N/mm)

② 遮炎時抜け止め部間のクロス抜けの検証 (検証例：抜け止め6箇所)

「水平方向クロス (I)」の検証の場合、(1)(4)式にて求めた遮炎時クロス曲率半径 r_{VAS} 、遮炎時クロスたわみ量 δ_{VAS} を使用して (15) 式以降の検証を行う。

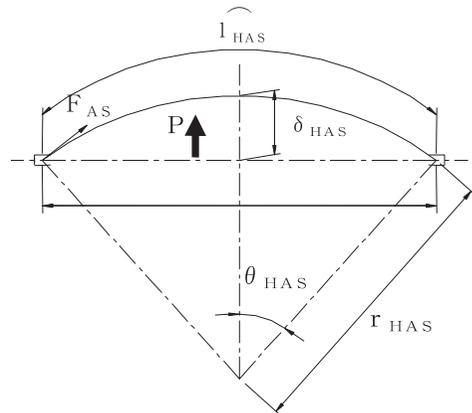
「水平方向クロス (II)」の検証の場合、(14)式にて遮炎時クロス曲率半径 r_{VAS} を算出し、 δ_{VAS} を δ_{HAS} に置き換えて (15) 式以降の検証を行う。

((14)式に δ_{HAS} の代入数値を目標とし、 r_{VAS} の近似値をエクセルのゴールシークにより算出)

$$\delta_{HAS} = r_{VAS} \times (1 - \cos(\sin^{-1}((H/2) / r_{VAS}))) \dots (14)$$

図8のように圧力が加わる前は、クロス抜け止め部は一定ピッチ (P) とする。

圧力が加わると、SF_i (SF1~SF7) の割合で各抜け止め部に負荷が加わる。(SF1~SF7は垂直方向のクロスたわみにより算出する。



- P : 圧力差 20 (Pa)
- W : 開口幅 (mm)
- l_{HAS} : 遮炎時クロス幅 (mm)
- δ_{HAS} : 遮炎時水平方向のクロスたわみ量 (mm)
- F_{AS} : 遮炎時ガイドレール部のクロスに加わる張力 (N/mm)
- r_{HAS} : 遮炎時クロス曲率半径 (mm)
- θ_{HAS} : 遮炎時曲率角度 (rad) (= $\pi (\theta^\circ / 180^\circ)$)

図7 水平方向のクロスのたわみ

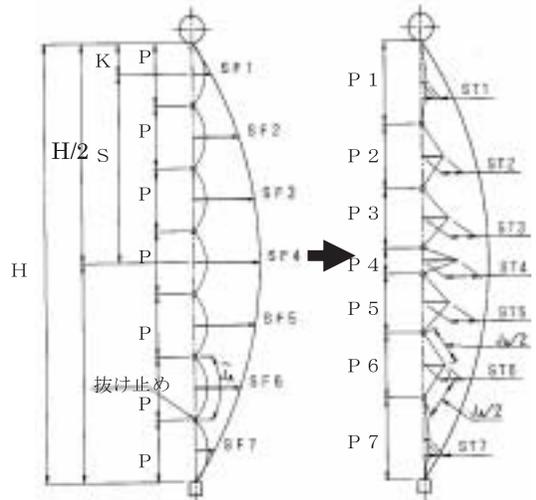


図8 負荷が架かる前の抜け止めの位置

図9 負荷が架かった瞬間の抜け止めの位置

$$K = (H/2) - S$$

$$SF_i = r_{VAS} \times \sin(\cos^{-1}(1 - \frac{r_{VAS} + K - \sqrt{2 \times r_{VAS} \times \delta_{VAS} - \delta_{VAS}^2}}{r_{VAS}}))$$

$$-r_{VAS} + \delta_{VAS} \dots (15)$$

負荷が加わると図9のようにクロス抜け止め部が、負荷の割合によりST1～ST7に変化する。

ここで、ST1～ST7は次式を満足しなければならない。(STi=SF_i×A)

$$H=2 \times \sum ((J_A/2)^2 - (SF_i \times A)^2)^{1/2} \dots (16)$$

(16)式よりAを算出し、算出したAから各STiを算出し、(17)式より加圧後の抜け止めピッチPiを算出する。(16)式にHの代入数値を目標とし、Aの近似値をエクセルのゴールシークにより算出)

$$P_i = 2 \times \sqrt{(J_A/2)^2 - ST_i^2} \dots (17)$$

次に、抜け止め部間の一番小さいP4についてクロスが抜け出さないか検討する。(図10参照)

抜け止め部は次式が成立する。

$$P_4 = 2 \times (J_A/2\theta_n) \times \sin \theta_n \dots (18)$$

(18)式よりθ_nを算出し、算出したθ_nからn_tを(19)式により求める。

(18)式よりP4の代入数値を目標とし、θ_nの近似値をエクセルのゴールシークにより算出)

$$n_t = (J_A/2\theta_n) \times (1 - \cos \theta_n) \dots (19)$$

クロス抜け止め間のクロスが抜け出さない為には次式を満足することが必要。

$$S_n > n_t \times \sin \theta_{HAS} \dots (20)$$

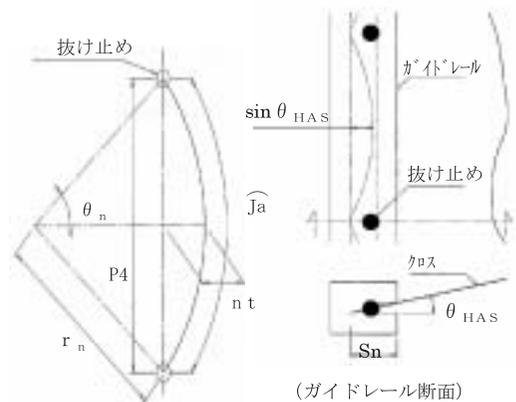
4. 考察

(1) 座板の水平方向熱変形検証について

拡張幅が大きくなると、座板の熱による伸び出しも大きくなるため、ガイドレールから座板が抜け出す可能性がある。例えば、表1の20mでは、抜け出してしまうため、座板の両端から52mmの位置にボルトを設けガイドレールから抜け出さないようにしてある。

(2) 座板の垂直方向熱変形検証について

拡張幅が大きくなればなるほど、座板の重さが大きくなるため、座板の浮き上がりはなくなる傾



n_t : 抜け止め間クロスたわみ (mm)
r_n : 抜け止め間クロスたわみ半径 (mm)
θ_n : たわみ角度 (rad) (= π (θ° / 180°))

図10 抜け止めの間隙

向にあるため、10m以下のところを重点的に検証を行えば良いことが分かる。

(3) 遮炎時圧力20PS時のクロス等の強度確認と遮炎性の確認について

抜け止めと抜け止めの間のクロスが、20Paの圧力によりガイドレール以上の隙間が生じ、貫通してしまう可能性がある。この数値は、クロスの微妙な長さ変化からも顕著に数値が変化することが分かる。そのため、遮炎前(熱収縮する前)のクロスにおいても、20Paの圧力によりガイドレール以上の隙間が生じ、貫通しないかの再度の検証を必要としている。

5. おわりに

当センターでは、当面拡張高さ6m、拡張幅20mを上限に評価を行うことにしている。

また、拡張幅が10mを超え、幅20mまでの評価については、更に安全性を確保するために有限要素法による3次元解析を実施している。

また、大空間を区画する工法として上記の特定防火設備に加え、水幕による特定防火設備が最近開発されている。これらについても今後紹介していく予定である。

エクセルシートでの計算例

座板の熱変形による遮炎性の確認

表1 座板の水平方向熱変形検証

材質: スチール 熱膨張係数 B ※	1.17E-05	1.17E-05	1.17E-05	1.17E-05	1.17E-05	1.17E-05
W試験値 W1 [mm]	3000	3000	3000	3000	3000	3000
変形試験値 δ HZ1	32	32	32	32	32	32
変形温度 T	945	945	945	945	945	945
熱変形曲率 半径 rHZ	35172.25	35172.25	35172.25	35172.25	35172.25	35172.25
片側抜け 出し量 f	0.0462	0.4551	2.1099	16.9957	58.0326	139.8754
片側抜け 出し量 Se	-7.5295	-15.7787	-24.9464	-37.1168	-23.1362	31.6504
申請W W2 [mm]	1400	3000	5000	10000	15000	20000
座板クリアランス Su	12	12	12	32	32	32
Su + 2 × Se	-3.0591	-19.5574	-37.8927	-42.2337	-14.2723	95.3008
座板のみ 込み量 ε z						52
ε z = 85 の仕様	OK	OK	OK	OK	OK	OK

表2 座板の垂直方向熱変形検証

材質: スチール ヤング率 E (600℃) ※	1250000	1250000	1250000	1250000	1250000	1250000
座板単重 M [kg/cm]	0.1051	0.1051	0.1051	0.1051	0.1051	0.1051
断面二次 モーメント I	84.87	84.87	84.87	84.87	84.87	84.87
W試験体値 W1 [cm]	300	300	300	300	300	300
たわみ量 試験値 δ V1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
自重たわみ量 δ VG1	0.104487	0.104487	0.104487	0.104487	0.104487	0.104487
熱変形たわみ 量 δ VH1	0.404487	0.404487	0.404487	0.404487	0.404487	0.404487
熱変形曲率 半径 rVH	27813.21	27813.21	27813.21	27813.21	27813.21	27813.21
申請W W2 [cm]	100	400	500	1000	1500	2000
自重たわみ量 δ VG2	0.00129	0.330231	0.806227	12.89963	65.30438	206.3941
熱変形たわみ 量 δ VH2	0.044943	0.719092	1.12359	4.494631	10.11394	17.98288
δ VH2 - δ VG2	0.043653	0.388862	0.317363	-8.405	-55.1904	-188.411
≤ 1cm	OK	OK	OK	OK	OK	OK

遮炎時圧力 20PS 時のクロス等の強度確認と遮炎性の確認

表3 遮炎時の鉛直方向のクロスの検証

遮炎時の鉛直方向のクロスの検証	計算値
クロス拡張幅 Wmm	20000
クロス拡張高さ Hmm	6000
N _{SV} (垂直方向クロス熱伸縮率) %	0
M _c (クロスの重さ) kg/mm	0.0042
M _z (座板の重さ) kg/mm	0.01051
M _c + M _z = M _s (鉛直方向荷重 = 座板単位重量 + クロス単位重量 × H)	0.01471
r _{VAS} (曲率半径) mm	7751.205207
θ _{VAS} (遮炎時曲率角度) rad	0.397415526
L _{VAS} (遮炎時のクロス長さ) mm	6160.898584
M _c + M _z = M _s (鉛直方向荷重) kg/mm (ゴールシークで r _{VAS} を算出)	0.014585939
F _Z (クロスに加わる張力) N/mm	0.155024104
L _{VBS} (遮炎前のクロス長さ) mm	6160.898584
δ _{VAS} (遮炎時垂直方向のクロスたわみ量) mm	604.0951504
N _A F _V (垂直方向のクロスの熱間強度) N/mm > F _Z	OK
N _A F _V (垂直方向のクロス縫製部等の熱間強度) N/mm > F _Z (縫製部等がある場合)	OK

**表4 遮炎時の水平方向のクロス検証 (①若しくは②を選択)
①**

遮炎時の水平方向のクロスの検証 (V < W/2 の場合)	計算値
N _{SH} (水平方向クロス熱伸縮率) %	0
E _{bs} (遮炎前抜け出し量) mm	52
E _{bs} (遮炎後抜け出し量) mm	52
δ _{VAS} (遮炎時の水平方向のクロスたわみ) mm: (ゴールシークで θ _{HAS} を算出)	604.0942144
θ _{HAS} (遮炎時曲率角度) rad	0.257666278
V (クロス曲率範囲) mm	4662.994849
F _{AS} (遮炎時ガイドレール部のクロスに加わる張力) N/mm	0.365976867

②

遮炎時の水平方向のクロスの検証 ($V > W/2$ の場合)	計算値
W(開口幅)mm(ゴールシークで θ_{HAS} を算出)	20000.00003
θ_{HAS} (遮炎時曲率角度) rad	0.176314728
F_{AS} (遮炎時ガイドレール部のクロスに加わる張力)N/mm	1.140233734
δ_{HAS} (遮炎時の水平方向のクロスたわみ) mm	883.8645431

表5 遮炎時のクロス抜け止め部の検証

遮炎時のクロス抜け止め部の検証	計算値
n抜け止め個数	18.18181818
抜け止め部の強度 N/個 ($V < W/2$ の場合)	115.5716421
N_{AH} (抜け止め部熱間強度) N/個 $> F_{AS} * H / (n+1)$	OK
抜け止め部の強度 N/個 ($V > W/2$ の場合)	376.2771321
N_{AH} (抜け止め部熱間強度) N/個 $> F_{AS} * H / (n+1)$	OK
水平方向のクロス熱間強度 N/mm (クロス縦縫製の場合)	
水平方向のクロス熱間強度 $>$ クロス縦縫製部に加わる張力 N/mm	OK

表6 遮炎時の水平方向のクロスの検証

遮炎時の水平方向のクロスの検証 ($V < W/2$ の場合)	計算値
J(遮炎前の抜け止めピッチ)mm	330
J_A (遮炎時の抜け止めピッチ) mm	330
$K_1 = H/2 - S$ (S は鉛直高さの中央から SF_1 の中央までの距離) mm	157.8947368
$K_2 = H/2 - S$ (S は鉛直高さの中央から SF_2 の中央までの距離) mm	473.6842105
$K_3 = H/2 - S$ (S は鉛直高さの中央から SF_3 の中央までの距離) mm	789.4736842
$K_4 = H/2 - S$ (S は鉛直高さの中央から SF_4 の中央までの距離) mm	1105.263158
$K_5 = H/2 - S$ (S は鉛直高さの中央から SF_5 の中央までの距離) mm	1421.052632
$K_6 = H/2 - S$ (S は鉛直高さの中央から SF_6 の中央までの距離) mm	1736.842105
$K_7 = H/2 - S$ (S は鉛直高さの中央から SF_7 の中央までの距離) mm	2052.631579
$K_8 = H/2 - S$ (S は鉛直高さの中央から SF_8 の中央までの距離) mm	2368.421053

遮炎時の水平方向のクロスの検証 ($V < W/2$ の場合)	計算値
$K_9 = H/2 - S$ (S は鉛直高さの中央から SF_9 の中央までの距離) mm	2684.210526
$K_{10} = H/2 - S$ (S は鉛直高さの中央から SF_{10} の中央までの距離) mm	3000
SF_1 (抜け止め間毎に算出する)	64.24348031
SF_2 (抜け止め間毎に算出する)	180.8440025
SF_3 (抜け止め間毎に算出する)	282.207245
SF_4 (抜け止め間毎に算出する)	368.949713
SF_5 (抜け止め間毎に算出する)	441.5727915
SF_6 (抜け止め間毎に算出する)	500.478733
SF_7 (抜け止め間毎に算出する)	545.9826398
SF_8 (抜け止め間毎に算出する)	578.3213355
SF_9 (抜け止め間毎に算出する)	597.6597379
SF_{10} (抜け止め間毎に算出する)	604.0951504
A	0.107444824
抜け止めの間隔の個数	18.18181818
P_1 (クロス高さ) mm	329.7111081
P_2 (クロス高さ) mm	327.7038045
P_3 (クロス高さ) mm	324.3799873
P_4 (クロス高さ) mm	320.3344046
P_5 (クロス高さ) mm	316.0632812
P_6 (クロス高さ) mm	311.9831607
P_7 (クロス高さ) mm	308.4389822
P_8 (クロス高さ) mm	305.7051812
P_9 (クロス高さ) mm	303.9827403
P_{10} (クロス高さ) mm	303.3947576
$\Sigma (P_1 \sim P_{10}) * 2$ (全クロス高さ) mm (ゴールシークで A を算出)	6000.000058
P_{11} (鉛直方向の中央部距離) mm (ゴールシークで θ_n を算出)	303.394431
θ_n	0.704193671
n_t	55.73455037
クロスの抜け出す寸法 mm (①の検証を行った場合)	14.20253272
クロスの抜け出す寸法 mm (②の検証を行った場合)	

間仕切り壁の性能試験

(受付第03A2915号, 受付第03A2916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。

1. 試験の内容

日鉄鋼板株式会社から提出された間仕切り壁「イソバンド (受付第03A2915号)」及び「エスガード間仕切り (受付第03A2916号)」について、気密性試験を行った。

2. 試験体

試験体の主な構成を表1に示す。

試験体は、目地嵌合部が2箇所ある試験体Aと目地部をシーリング処理した試験体Bの2種類である。

試験体図を図1及び図2に示す。

3. 試験方法

試験体A (受付第03A2916号)は微小流量計を用いた試験方法により通気量を求め、試験体A (受付第03A2915号)及び試験体B (受付第03A2915号, 受付第03A2916号)は圧力減衰法による測定から通気量を求めた。各測定方法を以下に示す。

(1) 微小流量計を用いた気密性試験

試験は、図3に示す試験装置を用いて試験を行った。

試験装置は気密箱、加圧ポンプ、差圧計、微小流量計などから構成されている。加圧ポンプを用いて気密箱内を加圧することにより試験体前後の圧力差を段階的に変化させ、その際の通気量を微小流量計を用いて測定することにより圧力差-通気量曲線を求めた。

表1

受付番号	受付第03A2915号	
試験体名称	間仕切り壁	
商品名	イソバンド	
パネル材質	表面材:塗装ガルバリウム鋼板 厚さ0.5mm 芯材:ポリイソシアヌレートフォーム 厚さ 34mm 裏面材:塗装ガルバリウム鋼板 厚さ0.5mm	
気密材	試験体A	パッキン(EPT)
	試験体B	パッキン(EPT) シーリング
試験体寸法	1150mm×1150mm (有効寸法 1030mm×1030mm)	
受付番号	受付第03A2916号	
試験体名称	間仕切り壁	
商品名	エスガード間仕切り	
パネル材質	表面材:塗装ガルバリウム鋼板 厚さ0.5mm 芯材:ロックウール 厚さ59mm 裏面材:塗装ガルバリウム鋼板 厚さ0.5mm	
気密材	試験体A	セラミックファイバー
	試験体B	セラミックファイバー シーリング
試験体寸法	1150mm×1150mm (有効寸法 1030mm×1030mm)	

結果の算出方法を以下に示す。

本試験において、各圧力差における通気量は標準状態 (20℃, 1気圧) に換算し、次式により算出した。

$$Q = q \times \frac{P_1 \times T_0}{P_0 \times T_1} \dots\dots\dots (1)$$

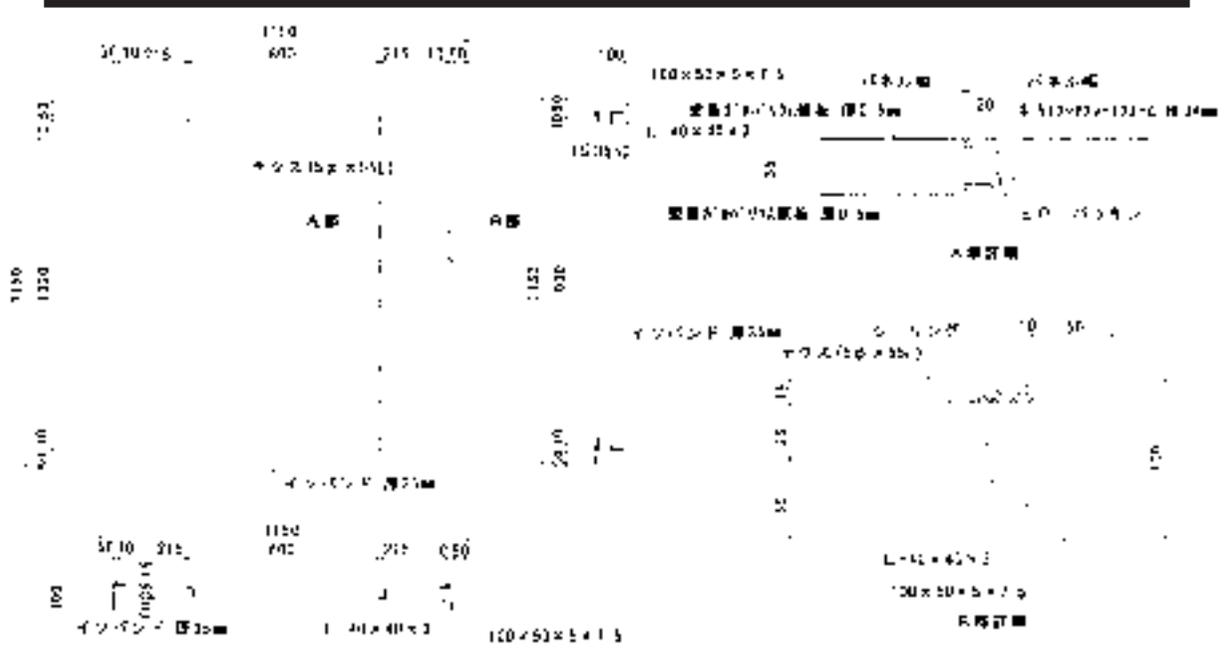


図1 試験体A (受付第03A2915号)



図2 断面詳細図

ここに、 Q ：標準状態における通気量 (m^3/h)
 q ：測定時の空気密度における通気量 (m^3/h)
 T_0 ：293 (K)
 T_1 ：室内の絶対温度 (K)
 P_0 ：1013 hPa
 P_1 ：室内の気圧 (hPa)
 また、本試験において圧力差と通気量の関係は次式によって回帰できる。

$$Q = a \cdot \Delta P^n \dots\dots\dots (2)$$

ここに、 ΔP ：試験体前後の圧力差 (Pa)
 a ：通気率 [$(\text{m}^3/\text{h}) / \text{Pa}^n$]
 n ：隙間特性値 (無次元) 通常 1 ~ 2

今回の試験では、(2) 式で求めた通気量回帰式から、目地部の単位長さ当たりの通気量 Q_L を算出した。

(2) 圧力減衰法

試験は、図4に示す試験装置を使用して試験を行った。

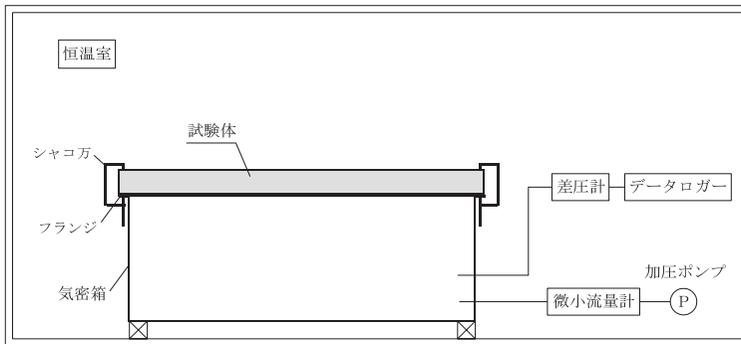


図3 微小流量計を用いた気密性試験装置概要

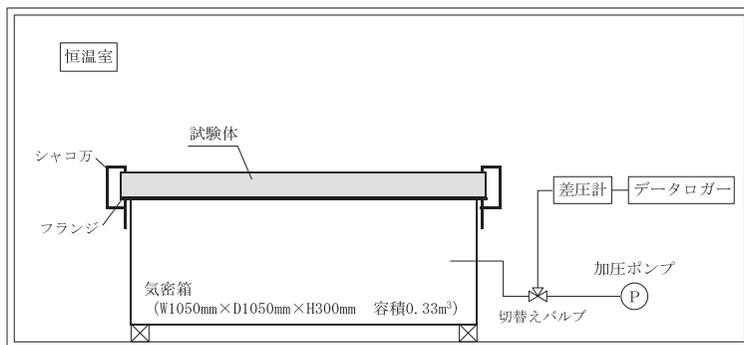


図4 圧力減衰法用試験装置概要

試験装置は気密箱、加圧ポンプ、差圧計、切替えバルブなどから構成されている。最初、加圧ポンプを用いて気密箱内を適当な圧力に設定し、所定の圧力差に到達させる。次に切替えバルブを用いて圧力測定側に切替え、時間の経過に伴う気密箱内の圧力の変化（この場合は減少）を測定した。なお、試験体の気密性が高く、圧力差の測定が大気圧の変化の影響を受ける場合は、大気圧も併せて測定し、差圧計の測定値から大気圧の変化量を差し引いた値を実際の圧力差とした。また、今回の試験で使用した大気圧計の測定精度は±30Paであるため、測定開始から終了までの間の大気圧の変化量が30Pa以下であった場合は、補正は行わなかった。

圧力減衰法の測定原理を以下に示す。

気密箱内の微小時間の圧力降下は、 dP/dt であ

り、この時の通気量を $V \cdot dp/dt$ ($\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{h}$) とすると、通気量は試験体内外の圧力差に比例するため次式が成り立つ。

$$V \frac{dP}{dt} = K(P - P_i) \dots\dots\dots (3)$$

- ここに、V：気密箱内の容積（=0.33m³）
- P：気密箱内の絶対圧力（Pa）
- P_i：試験室内の絶対圧力（Pa）
- K：隙間特性比例定数（m³/h）
- t：時間（h）

(3) 式を変数分離して解くと次式で示される。

$$(P - P_i) = (P_e - P_i) \times e^{-\frac{K}{V}t} \dots\dots\dots (4)$$

ここに、P_e：初期の気密箱内の絶対圧力（Pa）

従って、測定結果から気密箱内外の圧力差と時間の関係から、定数Kを求めることができる。

また、一般に温度が一定であれば気体の状態式は次式が成り立つ。

$$PV = (\text{一定}) \dots\dots\dots (5)$$

これより、圧力一定のもとでの体積変化は体積一定のもとでの圧力変化に等しいから次式が成り立つ。

$$P \frac{dV}{dt} = V \frac{dP}{dt} \dots\dots\dots (6)$$

従って、(3) 式と (6) 式を基に通気量は以下で表すことができる。

ここで、 $P - P_1 = \Delta P$ とおくと、

$$\frac{dV}{dt} = \frac{K}{P} \times \Delta P \dots\dots\dots (7)$$

ここに、 ΔP ：気密箱内外の圧力差 (Pa)
両辺を積分して解くと、

$$V = \frac{K}{P} \times \Delta P \times t + C \dots\dots\dots (8)$$

ここに、C：積分定数

ここで $t = 0$ の時、積分定数Cは初期の気密箱容積を表すので、これを V_e とおくと、(8) 式を基に次式で表すことができる。

$$\frac{V - V_e}{t} = \frac{K}{P} \times \Delta P \dots\dots\dots (9)$$

$\left(\frac{V - V_e}{t} \right)$ は単位時間あたりの通気量を表すので、これを Q_0 とおくと通気量計算式は次式で示される。

$$Q_0 = \frac{K}{P} \times \Delta P \dots\dots\dots (10)$$

ここに、 Q_0 ：単位時間当たりの通気量 (m^3/h)

(8) 式を標準状態 (20°C , 1 気圧) に換算する場合、次式で求められる。

$$Q = Q_0 \times \frac{P_1 \times T_0}{P_0 \times T_1} \dots\dots\dots (11)$$

ここに、Q：標準状態における通気量 (m^3/h)

T_0 ：293 (K)

T_1 ：室内の絶対温度 (K)

P_0 ：1013 (hPa)

P_1 ：室内の気圧 (hPa)

今回の試験では、測定結果を基に圧力差と通気量の関係を (11) 式から求め、更に目地部の単位長さ当たりの通気量 Q_L を算出した。

また、(4) 式から回帰で求めたKの値が0.01未満であった場合、試験装置の測定限界以下と見なし、通気量計算式は測定限界以下とした。ただし参考として、(11) 式から求めた通気量計算式を記載した。

4. 試験結果

各試験体の気密性試験結果を表2～表4及び図5～図14に示す。(次ページ以降に掲載)

5. 試験の期間、担当者及び場所

期 間 平成16年1月16日から

平成16年3月3日まで (受付第03A2915号)

平成16年1月20日から

平成16年3月17日まで (受付第03A2916号)

担当者 環境グループ

試験監督者 藤本哲夫

試験責任者 和田暢治

試験実施者 南 知宏

場 所 中央試験所

表2 気密性試験結果 (受付第03A2915号)

試験体	A	B
試験室気候	気温:19.0℃ 気圧:1022.0 hPa	気温:20.0℃ 気圧:1011.7 hPa (初期値)
隙間特性比例定数 K (m ³ /h)	3.74	0.0044
通気量計算式 (標準状態)	$Q = \frac{3.78}{P} \times \Delta P$	測定限界以下
単位長さ当たりの 通気量 (m ³ /h・m)	$Q_L = \frac{1.84}{P} \times \Delta P$	-
備考	通気量計算式の $P = (\text{大気の大気絶対圧力}) + \Delta P (\text{Pa})$ なお参考として、(9)式から求めた通気量計算式を以下に記載した。 試験体Bの通気量計算式: $Q = \frac{0.0044}{P} \times \Delta P$	

表4 気密性試験結果 (試験体B, 受付第03A2916号)

試験室気候	気温:18.5℃ 気圧:1017.8 hPa(初期値)
隙間特性比例定数 K (m ³ /h)	0.0043
通気量計算式 (標準状態)	測定限界以下
単位長さ当たりの通気量 (m ³ /h・m)	-
備考	参考として、(11)式から求めた通気量計算式を以下に記載した。 試験体Bの通気量計算式: $Q = \frac{0.0044}{P} \times \Delta P$ ここで、通気量計算式の $P = (\text{大気の大気絶対圧力}) + \Delta P (\text{Pa})$

表3 気密性試験結果 (試験体A, 受付第03A2916号)

圧力差 ΔP(Pa)	9.2	17.2	26.4	34.4	43.8
通気量 Q(m ³ /h)	0.060	0.12	0.18	0.24	0.30
圧力差 ΔP(Pa)	52.5	60.0	69.0	78.0	85.5
通気量 Q(m ³ /h)	0.36	0.42	0.48	0.54	0.60
通気率a [(m ³ /h)/Pa ^{1/n}]	6.98 × 10 ⁻³				
隙間特性値 n (無次元)	1.0				
通気量回帰式	$Q = 6.98 \times 10^{-3} \times \Delta P^{1/1.0}$				
単位長さ当たりの通気量 (m ³ /h・m)	$Q_L = 3.39 \times 10^{-3} \times \Delta P$				
試験室気候	気温 19.0℃ 気圧 1013.2hPa				

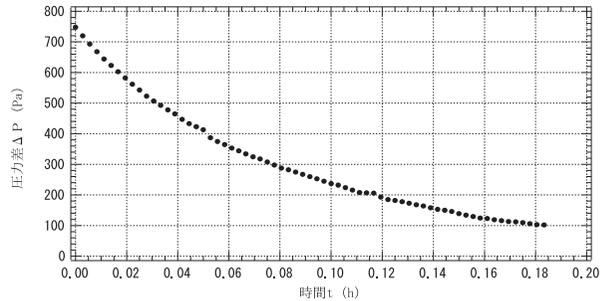


図5 気密性試験測定結果 (試験体A, 受付第03A2915号)

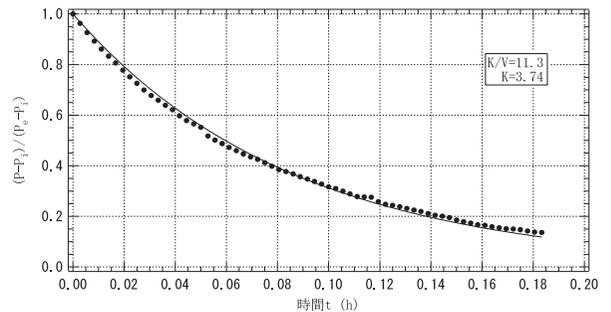


図6 気密性試験回帰結果 (試験体A, 受付第03A2915号)

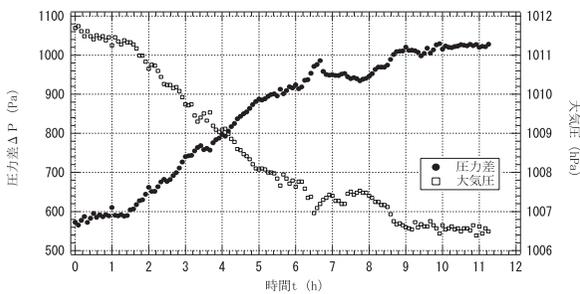


図7 気密性試験測定結果 (試験体B, 受付第03A2915号)

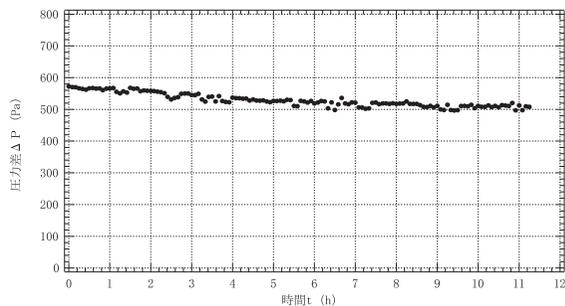


図8 気密性試験測定結果 (試験体B補正後, 受付第03A2915号)

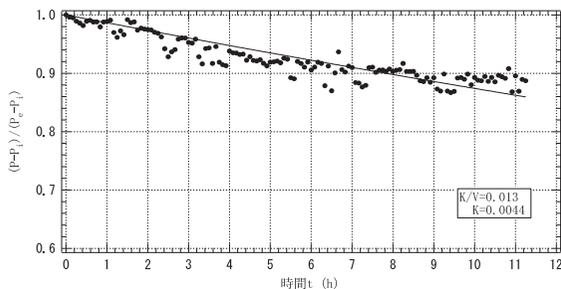


図9 気密性試験回帰結果 (試験体B, 受付第03A2915号)

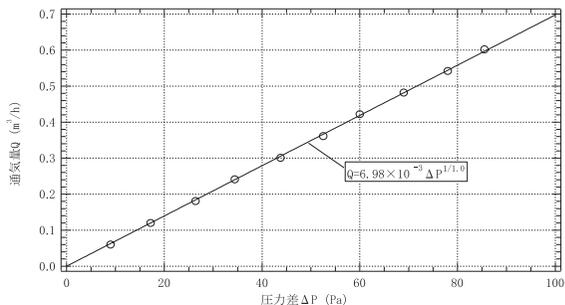


図10 気密性試験測定結果 (試験体A, 受付第03A2916号)

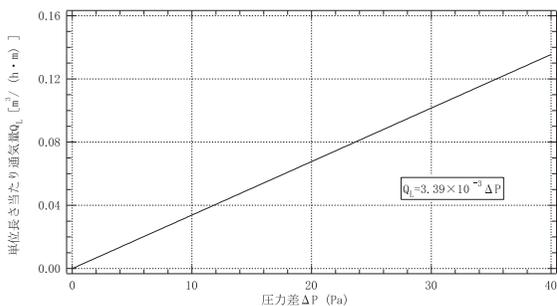


図11 圧力差と通気量の関係 (試験体A, 受付第03A2916号)

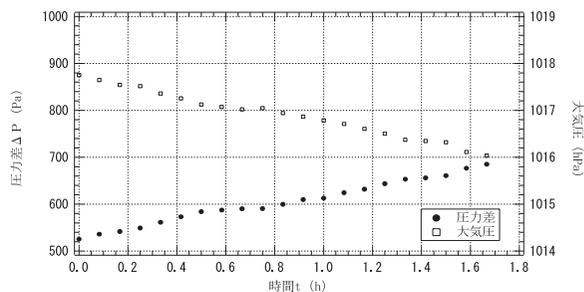


図12 気密性試験測定結果 (試験体B, 受付第03A2916号)

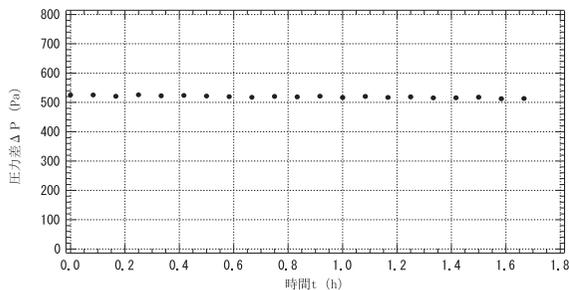


図13 気密性試験測定結果 (試験体B補正後, 受付第03A2916号)

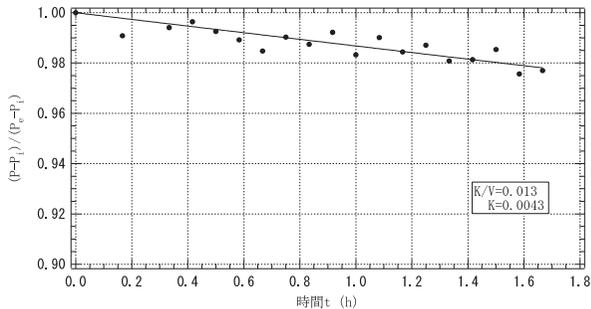


図14 気密性試験回帰結果 (試験体B, 受付第03A2916号)

コメント……………

建築部材の気密性能（通気性能）を評価する場合、通常室内外に圧力差が生じたときの通気量を測定することによって評価を行っている。評価方法については、建具、防火設備、換気口等は、JIS規格や建築基準法等に等級や基準値が定められており、この場合、測定方法についても定められている。具体的には、試験体前後に圧力差を設定したときの通気量を、オフィスやピトー管、風量測定管等を用いて測定する方法である。なお、この測定方法は上記建築部材以外においても、ある程度通気する建築部材に対してであれば、有効な測定方法である。

一方、近年の建築物の高気密化に伴い、防火設備のスクリーン部分、ゴムシートの重ね合わせ部、クリーンルーム等で用いる内壁材（外壁材）の嵌合部等、高気密化された建築部材の通気量測定の要望が増えてきた。このような部材の通気量を測定する場合、上記測定方法では測定不能なほど通気量が少ないため、別の測定方法を用いる必要がある。

高気密化された部材の通気量の測定方法は、以下の2種類が挙げられる。

- ①微小流量計（フローメータ等）を用いて通気量を測定する方法
- ②圧力減衰法を用いて通気量を測定する方法

①の方法は、建築部材内外に圧力差が生じたときの通気量を直接測定する方法であり、先に説明

した測定方法における通気量測定部分が異なるだけである。②の方法は、建築部材内外に圧力差を設定し、時間経過における圧力差の減衰を測定し、圧力差と時間の関係から通気量計算式を算出する方法である。この方法は、①の測定方法においても、測定不能なほど少ない通気量を求める場合に用いる。

今回の試験対象となる間仕切り壁は、主にクリーンルーム内部の間仕切り壁として使用するものである。クリーンルームは、室内を加圧することによって、ちりやほこりが室内に入らないようにしている。従って、内壁材や間仕切り壁の嵌合部などは、高気密性能が要求される。

試験体は嵌合部内部の気密材の仕様が2種類、さらに嵌合部のシーリング処理の有無の合計4種類である。また試験は、①または②の測定方法を用いて圧力差と通気量の関係式を算出した。

シーリング処理なしの試験体については、気密材の仕様の違いによって通気量関係式に差が生じたが、シーリング処理ありの試験体については、気密材の仕様に関わらず、測定結果は試験装置の測定限界以下であった。

今回行ったクリーンルーム用の間仕切り壁など、高気密性能が要求される建築部材に関する性能評価については、基準値や規格が定められておらず、今後このような高気密部材の性能に関して、規格や基準値を定めていく必要があると考える。

（文書：環境グループ 南 知宏）

木造軸組耐力壁の面内せん断試験方法

赤城立也*

1. はじめに

平成7年1月17日に発生した兵庫県南部地震では、多くの建物が倒壊等の被害を受けた。その後の調査結果では、昭和56年に施行された新耐震基準前の古い木造軸組工法住宅の被害は当然として、比較的新しく建てられた木造軸組工法住宅においても、壁量の不足、壁の偏った平面配置、接合部の緊結不良などの被害要因が挙げられた。

そこで、平成12年の建築基準法施行令の改正により、木造軸組工法の建物においても構造計算の枠組みが整備され、仕様規定の充実が図られるなど多くの規定が改められた。今回、施行令第46条の必要壁量や壁倍率そのものには改正が加えられなかったが、大臣の認定における壁倍率の算定方法、それに伴う試験方法の見直しが実施された。主なポイントは、次の3点である。

- ① 正負繰り返し加力が採用された。
- ② 柱脚等の浮き上がり等を防止する試験方法が取り入れられた。
- ③ 倍率1に対応する単位長さ当たりの耐力が1.27kN (=130kgf) から1.96kNに引き上げられた。

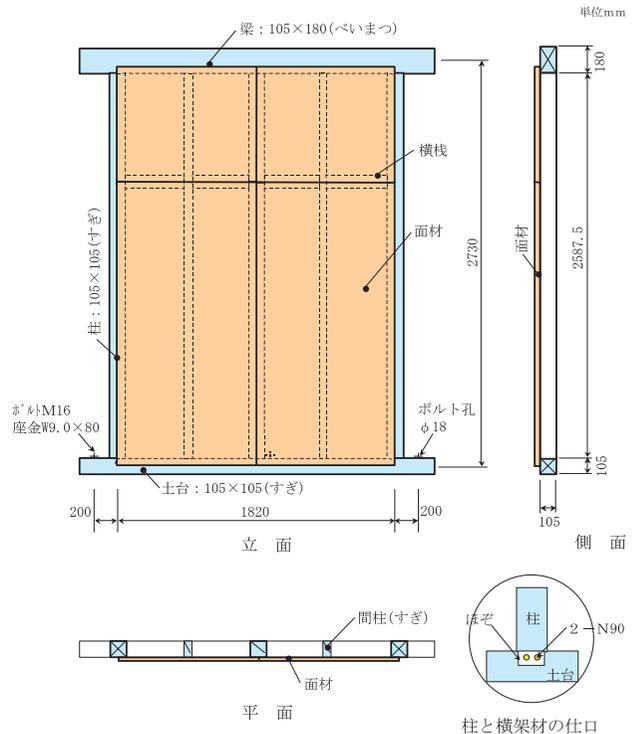
当センターでは、法に基づく性能評価機関の指定を受け、壁倍率の性能評価を行っている。ここでは、壁倍率評価のための「木造耐力壁及びその倍率の試験・評価業務方法書」から、耐力壁の面内せん断試験方法について紹介する。

2. 試験体

試験体の仕様は、実状に合わせた現実的なものとする。以下に標準的な試験体の仕様を示す。

(1) 試験体の形状

標準的な試験体例の形状を図1に示す。試験体は、幅1820mm又は2000mm、高さ2730mm（芯々寸法）程度の2Pを標準としているが、試験可能



木材はJAS製材を使用する

図1 標準的な試験体例

* (財) 建材試験センター中央試験所 品質性能部構造グループ

な最大寸法は、幅4000mm、高さ4000mm（芯々寸法）である。

(2) 使用木材

- ① 使用する木材は柱及び土台が105×105mmのすぎ製材で、梁が105×180mmのべいまつ製材を標準とする。
- ② 柱、土台はJAS乙種構造材3級程度、梁はJAS甲種構造材3級程度とする。
- ③ 含水率は20%以下、密度はすぎ製材で0.42g/cm³、べいまつ製材で0.54g/cm³程度を目安とする。試験に使用する木材の物性確認として、試験前又は試験後に含水率及び密度の測定を必ず実施している。なお、含水率及び密度の測定は全ての試験体の全部材について実施する。また、木造住宅の軸組に集成材を限定して使用する場合は、試験体の軸組にも同じ集成材を用い試験を行う。この場合、使用した樹種や寸法以外に強度等級等の詳細な情報を報告書に記載する。

(3) 仕口

柱脚、柱頭の仕口は短ほぞ（深さ50mm、厚さ30mm、幅85mm程度）とする。以下に仕口の構造方法を示す。

- ① **タイロッド式**：ほぞに2本のN90くぎ打ちとする。
- ② **載荷式又は無載荷式**：試験時に柱脚、柱頭の仕口が先行破壊しない構造方法とする。

(4) 試験体数

試験体数は3体とする。

3. 試験方法

面内せん断試験装置を図2に示す。

(1) 加力装置

試験では、試験体に適切な繰り返し荷重が加え

られる加力装置を使用する。当センターでは、面内せん断試験装置とコンピューターによる自動制御式の加力試験機を使用し、迅速かつ人的要因（試験実施者）によるばらつき防止に努めている。

(2) 測定装置

変位測定は、電気式変位計（容量：300mm及び100mm、非直線性：0.3及び0.1%RO、感度：33.33×10⁻⁶/mm及び100×10⁻⁶/mm）を使用し、動ひずみアンプ又はデータロガーを用いて荷重及び変位データを連続的にコンピューターに記録する。

測定は、柱頂部及び柱脚部の水平方向変位（DG1及びDG2）、柱脚部の鉛直方向変位（DG3及びDG4）について行う。

(3) 試験体の設置

試験体は、M16ボルトと座金 t 9.0×W80mmを用いて、土台の3箇所程度を試験装置に固定する。以下にタイロッド式と載荷式又は無載荷式の相違点を示す。

1) タイロッド式

タイロッドには、最初にレンチ等である程度ナットを締め付けてなじませた後、一端ナットを解放する。その後、ナットを手締めとする。試験時には、タイロッドの浮き上がり拘束力をタイロッドに貼付したひずみゲージで測定する。

2) 載荷式又は無載荷式

柱頭、柱脚の仕口部分が先行破壊しないように取り付けした引き寄せ金物及び羽子板ボルト等の締め付けは、手締め又はトルク管理（トルク値：20 N・m程度）とする。

(4) 加力方法

試験体の土台を面内せん断試験装置の固定台に緊結した後、加力中の試験体の面外倒れを防ぐため梁部に振れ止めを取付け、荷重が試験体にスムーズに伝達できるようにする。その後、梁部に加

力用ジグを介して荷重を加え、試験体にせん断変形を与える。加力方法の詳細は、以下に示す。

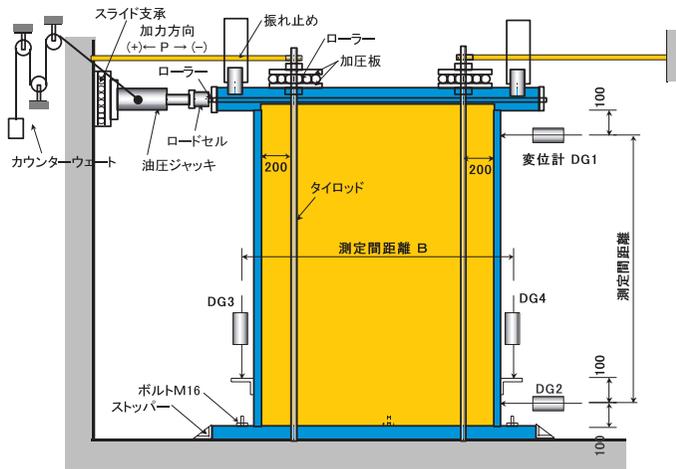
1) タイロッド式

- ① 正負交番繰り返し加力とし、繰り返しは、原則として真のせん断変形角が $1/600$ 、 $1/450$ 、 $1/300$ 、 $1/200$ 、 $1/150$ 、 $1/100$ 、 $1/75$ 、 $1/50\text{rad}$ の正負変形時を各3回行う。

- ② 正加力を続け最大荷重に達した後、最大荷重の80%の荷重に低下するまで又は真のせん断変形角が $1/15\text{rad}$ 以上に達するまで加力を行う。

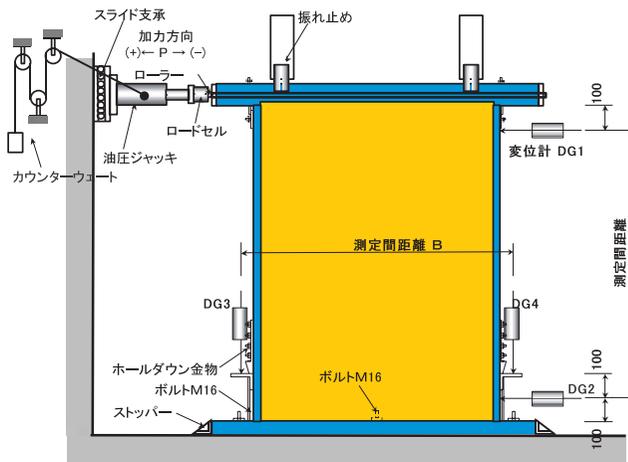
2) 載荷式又は無載荷式

- ① 正負交番繰り返し加力とし、繰り返しは、原則として見掛けのせん断変形角が $1/450$ 、



正面 注) 水平方向変位は、試験機側に変形した場合を(+)とし、上下方向変位は、沈下を(+)とした。

タイロッド式



正面 注) 水平方向変位は、試験機側に変形した場合を(+)とし、上下方向変位は、沈下を(+)とした。

無載荷式

図2 面内せん断試験装置例

1 / 300, 1 / 200, 1 / 150, 1 / 100, 1 / 75, 1 / 50radの正負変形時を各3回行う。

- ② 正加力を続け最大荷重に達した後、最大荷重の80%の荷重に低下するまで又は見掛けのせん断変形角が1 / 15rad以上に達するまで加力を行う。

4. 評価方法

試験で得られた荷重—せん断変形曲線を用いて、荷重—変位包絡線及び完全弾塑性モデルの作成、短期基準せん断耐力の算出を行う。ただし、荷重—せん断変形曲線に用いる変位は、

タイロッド式：真のせん断変形 $\{\delta = DG 1 - DG 2 - (DG 3 - DG 4) \times H / B\}$,

載荷式又は無載荷式：見掛けのせん断変形 $\{\delta = DG 1 - DG 2\}$ とする。

図3に作成例を示す。また、当センターでは面内せん断試験のデータ解析ソフトを開発し、迅速に評価できる体制をとっている。

(1) 包絡線の作成

最大荷重は、破壊荷重時のせん断変形角が1 / 15rad以下の場合には、その値を最大荷重として扱い、破壊荷重が1 / 15radを超える場合には、変形角が1 / 15radに達するまでに得られた荷重の最大値を最大荷重とする。

試験で得られた荷重—せん断変形曲線をもとに各加力段階1回目の曲線を連続的につなぎ合わせ、上位包絡線を作成する。これを荷重—せん断変形包絡線と称する。

(2) 短期基準せん断耐力の算出

短期基準せん断耐力(P_0)は、次の(a)～(d)で求めた耐力の平均値に、それぞれのばらつき係数を乗じて算出した値のうち最も小さい値とする。ばらつき係数は、母集団の分布形を正規分布とみなし、統計的処理に基づく信頼水準75%の

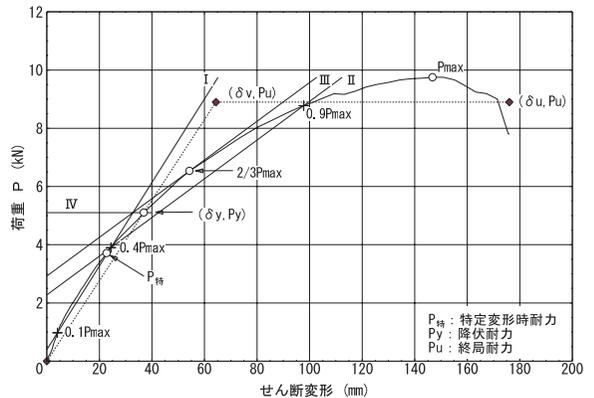


図3 荷重—せん断変形及び完全弾塑性モデル

50%下側許容限界値をもとに(i)式より求める。

$$\text{ばらつき係数} = 1 - CV \cdot k \quad \dots (i)$$

ここに、CV：変動係数

$$k : 0.471 (n = 3)$$

- (a) 降伏耐力 P_y
- (b) 終局耐力 P_u に(0.2/Ds)を乗じたもの
- (c) 最大耐力 P_{max} の2 / 3
- (d) 特定変形時の耐力(タイロッド式：真のせん断変形角1 / 150rad, 載荷式又は無載荷式：見掛けのせん断変形角1 / 120rad)

なお、降伏耐力 P_y を含め、初期剛性 K 、終局耐力 P_u 及び構造特定係数 D_s は、荷重—せん断変形曲線の包絡線より以下の手順に従って求める。

- ① 包絡線上の0.1 P_{max} と0.4 P_{max} を結ぶ直線(第I直線)を引く。
- ② 包絡線上の0.4 P_{max} と0.9 P_{max} を結ぶ直線(第II直線)を引く。
- ③ 包絡線に接するまで第II直線を平行移動し、これを第III直線とする。
- ④ 第I直線と第III直線との交点の荷重を降伏

荷重 P_y とし、この点からX軸に平行に直線(第Ⅳ直線)を引く。

- ⑤ 第Ⅳ直線と包絡線との交点の変位を元モデルの降伏変位 δ_y とする。
- ⑥ 原点と (δ_y, P_y) を結ぶ直線(第Ⅴ直線)を初期剛性 K と定める。
- ⑦ 最大荷重後の $0.8 P_{max}$ 荷重低下域の包絡線上の変位または $1/15\text{rad}$ のいずれか小さい変位を終局変位 δ_u と定める。
- ⑧ 包絡線とX軸及び δ_u で囲まれている面積を S とする。
- ⑨ 第Ⅴ直線と δ_u とX軸及びX軸に平行な直線で囲まれる台形の面積が S と等しくなるようにX軸に平行な直線(第Ⅵ直線)を引く。
- ⑩ 第Ⅴ直線と第Ⅵ直線との交点荷重を完全弾塑性モデルの降伏耐力と定め、これを終局耐力 P_u と読み替える。そのときの変位を完全弾塑性モデルの降伏点変位 δ_v とする。
- ⑪ (δ_v / δ_u) を塑性率 μ とする。
- ⑫ 塑性率 μ を用い、

$$D_s = 1 / \sqrt{(2\mu - 1)} \quad \text{とする。}$$

5. 試験報告書

試験報告書には次の事項を記載する。

(1) 試験体

- ① 試験体の寸法・形状図等
- ② 接合方法
- ③ 木材の種類、規格、含水率、密度等
- ④ 試験体個数

(2) 試験方法(別表)

(3) 試験結果

- ① 短期基準せん断耐力
- ② 降伏耐力 P_y , $(0.2/D_s) \times P_u$, 最大耐力 P_{max} の $2/3$, 特定変形時の耐力時の荷重(別表)
- ③ 降伏耐力, 終局耐力及び構造特性係数等(別表)
- ④ 荷重-せん断変形曲線(包絡線及び完全弾塑性モデルを含む), 荷重-変形角曲線等(別図)
- ⑤ 破壊状況(別表及び写真)

(4) 試験期間, 担当者及び場所

6. おわりに

今回紹介した試験方法は、性能評価業務で定めた業務方法書に準じて実施しているものである。当センターは性能評価機関としても数多くの実績があり、この実績をもとに依頼者への適切なアドバイスができるように体制を整えているので、お気軽にお問い合わせ下さい。

今回は、木造床組の面内せん断試験について紹介する予定である。

お問い合わせ先 担当：構造グループ

Tel 048-935-9000 Fax 048-931-8684

[参考文献]

- 1) 財団法人建材試験センター：「木造耐力壁及び倍率の試験・評価業務方法書」
- 2) 財団法人建材試験センター：建材試験情報 vol.38
- 3) 財団法人日本住宅・木材技術センター：木造軸組工法住宅の許容応力度設計
- 4) 新日本法規：改正建築基準法(2年目施行)の解説
- 5) エクスナレッジ：地震に強い「木造住宅」パーフェクトマニュアル

たより

新JIS制度の動き④

工業標準化法の改正が、昨年6月9日交付され、今年の10月には新JISマーク制度が発足します。当センターでは、この制度のポイントについて昨年12月15日に東京・水道橋のすまい・ホールにおいて説明会を開催しました。お陰様で約300名にご参加頂きました。

その際、種々のご意見、ご質問を頂きましたので、ここに代表的なものについて紹介し、皆様の参考に供したいと思います。

質問1

• 審査の流れは、申請→初回工場審査→初回製品試験→認証手続き とあります。

① この中で製品試験は、工場での抜き取りになるのでしょうか？

• 製品試験は、「登録認証機関で実施」、「申請者がJIS Q 17025に該当する試験を実施できる場合は申請者の試験所で実施」、「第三者機関での試験データを参照」とあります。

② 製品検査は、JIS規格試験項目の全項目について実施されますか？

③ 現行の審査事項に書かれている検査項目について実施されますか？

④ 第三者機関での試験成績書は必須ですか？

⑤ この場合、長期性能に関しての取扱いは決まっていますか？

回答1

① 初回製品試験用の製品の抜き取りは、登録認証機関が行います。抜取る製品は、認証対象となる製品の製造工程を代表し、所定の製造設

備及び製造方法により製造されたものです。なお、試験のための前処理を必要とする場合や試験時間が長期を要するような場合は、製造工場の初回工場審査の前に抜き取りを行います。

② 製品検査とは、初回製品試験を指しますが、当該製品の日本工業規格に定められている「試験」の項で示された項目は、特に注釈がなければ試験の対象となります。なお、製品試験の実施は、登録認証機関が保有する試験所で行うことを原則としていますが、申請者の試験所での立会いによる方法や、試験データを活用する方法等もあります。これらの場合、いずれも該当する部分についてJIS Q 17025が要求する事項を満足すること、或いはその能力が求められます。

③ 現行の審査事項が試験の対象ですかとのご質問ですが、初回製品試験は上記で述べたように、当該JIS規格で定めている試験項目について行います。また、認証維持検査(サーベイランス)では、性能が安定して維持されていることを確認するために、必要とする試験項目について実施します。また、併せて認証維持工場審査も行います。

④ 第三者試験所活用による試験データは、登録認証機関に報告されますが、試験用製品等の抜き取りは登録認証機関が行います。同所での試験は、JIS Q 17025の要求事項に該当する能力について、登録認証機関が実証することとなります。

⑤ 試験の実施期間が長期に亘る場合については、各工業会や関係団体等のご協力を得て、検討しているところです。

質問2

認証維持検査が3年以内に1回とのことですが

が、これは一般認証指針の登録認証機関の証明書の有効期間が3年以内と明記される(証明書に)ということですか。JISごとによってもこの延長は無理なのでしょうか？

回答 2

認証維持検査の頻度については、申請企業の負担とJISマーク製品の信頼性維持の兼ね合い及びISO 9000の制度等を考慮して、経済産業省が定める一般認証指針(案)で3年以内と規定されています。認証機関として出来ることは、品質管理実施状況を勘案して認証維持検査に係る経費、労力が低減することだと理解しております。

質問 3

JNLA制度での試験結果は、何年間の有効期限がありますか？

回答 3

自己適合宣言に活用する有効期限は、特にはないようです。ただし、当該JIS規格の改正、品質管理体制やシステムの変更、製造設備の変更等によって、製造された製品の品質特性に影響を及ぼすような場合は、それらの試験成績書は担保されないかもしれません。新規に試験成績書の取得が必要となります。なお、試験成績書の保管期限は登録試験所によって異なります。

因みに、中央試験所及び西日本試験所では、帳票規程により5年と定めております。

質問 4

- ① 認証方法として、一般認証指針と分野別認証指針の2本立てと考えて良いのですか(経済産業省は、一般認証指針1本で行くとの話を聞いていますが)？
- ② 審査料金を含めた認証手順の細目案はいつ頃開示されますか？
- ③ 分野別認証指針の中に、JIS規定された全て

の特性を盛り込む必要がありますか(必要な代表特性ではだめですか)？

- ④ 各認証機関間の横断的公正な認証手順、判断基準が取れますか(バラツキはないのでしょうか)？
- ⑤ 本制度の改正背景はいろいろあることは理解しますが、企業(特に輸出入のない商品メーカー)にとってのメリットは何でしょうか？
- ⑥ 新JIS認証手順、サーベイランスは従来のJIS公示検査、ISO 9000のサーベイランスと変わらない様に思いますが、どこが違うのでしょうか？

回答 4

- ① 今回の法改正の趣旨からして、分野別認証指針を作成するのは特別の場合であり、レディーミクストコンクリートとコンクリート二次製品及び鉄鋼については、経産省で作業を行っています。この他の分野については作成される予定はないようです。
- ② 一般に公開されるのは平成17年10月以降になると思いますが、関係する工業会には平成17年4月以降、経産省へ申請書を提出した後に料金についての概要を照会する予定です。
- ③ 初回製品試験は、原則、品質要求事項をチェックする必要があります。
- ④ 平成17年4月以降に提出する各認証候補機関の申請書を国がチェックして、最低限の調整が行われると思います。また、新JIS登録認証機関候補連絡会でも調整が行われます。
- ⑤ 例えば、審査の際の試験データで性能をアピールする等、商品をアピールする手段として使える可能性が増えると考えています。これらについては、申請者と認証機関が知恵を出していくべきだと思います。
- ⑥ 基本的には、同じと考えて良いと思います。

(文責：標準部 米澤)

ひょうじゅん 随想

第1回

国際標準化と私 —ISO/TAG-8をとおして—

坂田研究室

坂田種男

▶ ISO（国際標準化機構）会議への参加

私がISOの会議に参加したのは1965年のTC59(建築一般構造)のミラノ会議からです。当時、これらに対応する日本の国内委員会は日本建築学会に事務局が置かれ、建築分野のISO規格の審議とそれに対する回答や賛否投票を行っていました。

その委員長には、計画部門では当時東京大学の池辺陽教授が担当され、鋼構造部門では同じく仲威夫教授、火災試験の部門では建築研究所の川越邦雄所長と斎藤光千葉大学教授が担当されていました。また、国の機関としては、当時の通産省、建設省、消防庁などが関係していました。しかし、力を入れ始めた頃は余り予算的措置がされていないため、各委員の出張は学会の負担する旅費と後は個人の負担でそれぞれのISO及び関連の委員会に出張していました。

1965年の会議に出席した当時は、ISOの国際標準化もやっと軌道に乗り始めた頃でした。案件の一例を紹介しますと、モジュールの単位呼称をMと定めたいとの提案がありました（現行のISO-1006-Building construction modular coordination-basic module）。この頃、日本ではこの呼称単位をSとして定めており、M呼称はメートルと間違えるので国内委員会では反対をしたのですが、当時のソ連の代表からソ連はSの文字がないから、また事務局からはヨーロッパではメートルは小文字のmで表し、間違いは起きないという事で原案が決まりました。

投票などにおいても、日本と風土気候の異なるヨーロッパ地域からの提案には、日本の規格と異なり内容に多くの問題を抱えていました。例えば開口部構成材（窓、扉など）の水密性試験方法はISO規格では静圧で毎分2リットルの水の吹き付けであるのに対し、JISでは毎分4リットルの脈動圧で試験をする事が続いており、それはわが国の台風や豪雨を想定すれば当然で地域間の違いが出てきます。しかし、ノルウェーの北西部の海岸地域では冬の厳寒時には日本と同じような気象現象が起きるとのことでした。

▶ TAG-8（Technical advisory group）

ISO/TAG8（ISOの下に設置された建築関係全般の専門諮問グループ）国際会議には、日本は1990年の第7回から出席していますが、その前身としてDivisional Council（助言の委員会）が生まれ、その後、各分野と調整してTD-3に変わりました。

この最初の委員会が1976年6月にジュネーブのISO事務局5階で開かれました。その時の私の参加資格は、当時TC59の建築関連の委員会に出席していたため、参加を求められ、建築分野全体の様子は知る必要があると思いCorrespondent

member として暫く出席する事にしました。

委員構成は次のメンバーですが、当時は各界の著名な建築家であったようです。

Chair man: Mr. O. Hedlund (Norway)

Members : Prof. G.Blachere (France)

Prof. Dr.S.Kajfasz (Poland)

Mr., C.Mahaffey (to be confirmed)

Mr. L. Norgard (Denmark)

Prof. Dr. Gy.Sebestyen (Hungary) (CIB)

Mr. V.I.Sycher (U.S.S.R)

Correspondent member : 坂田 種男 (Japan)

討議内容は建築分野の標準化作業の現状とこれから必要な標準化項目及びその手法について検討する事でした。そのために各TC (技術委員会) で取り扱っている調査と、これと対応するCEN規格とCEN規格以外の各国の持つ規格 (当時は日本の建築関連の英訳規格が少なくこの調査には含まれていません) が調査されていました。

また、Divisional Councilでは、先ず建築関連のISOの基幹となるポリシーを纏め、以下の通り3分野を対象にしました。

- ・ ISO/TC59-Building construction (建築一般構造)
- ・ ISO/TC71-concret, reinforced concert and prestressed concrete (コンクリート鉄筋コンクリート, PSコンクリート等)
- ・ ISO/TC98-Bases for design of structures (構造設計基準)

会議が進む中で、火災試験法の重要性が話題にのぼり、消火設備及びその試験方法がISO/TC92-fire safetyとして、検討されました。

建築と土木の分野における標準化のレベルのシステム (System of levels of standards for building and civil engineering) の建築と土木の国際規格に対する提案は、更にレベルが3つに分けられま

した。

レベル1では、基本的規格でかつ重要な建築と土木工学の構造に関する規格です。一般性能の例としては、安全要求に関する人の動作寸法、そのモジュールとモデューラーコーディネーション、公差のシステム、ジョインティングのシステム等の基本的規格があります。

レベル2は、Wide-ranging standard と幅広く各部門に共通する生産に関連する規格、優先寸法、共通する試験方法等があります。例としては、窓、間仕切り、壁、ドアなどの固有なものではなく共通する試験方法で、例えば窓やドアは使用される材料は木材でも金属製でも、その強度や気密性、遮音性等共通した試験方法を用いる規格です。又コンクリート構造のようなグループで完成されるものであります。

レベル3は、建築詳細のための記述的規格で建築の明快に示された生産品、材料、あるいは構成材とそれに関連する特性、試験方法、例としてはセメント、レンガ、接合材製品、金属製窓、衛生設備とその設置のための生産品等、又構造部分の例えば鉄筋コンクリートの詳細な記述的基準を言う、など適用の範囲を明らかにしています。

したがってすべての規格に共通した用語などはレベル1に入るが、開口部 (窓やドア) の試験方法はレベル2に入り、更に個別の木製の窓、アルミ合金製のとそれぞれ材料によって要求性能の異なる構成材はレベル3になると言えます。

各分野における対応

この頃から日本でのISO規格への関心が広がり、次第に今までのような出先機関の仕事から専門技官の積極的な対応ができるようになりました。そして海外での動きを的確に捉え、国内産業に寄与する事ができる動きが1979年から当時の通

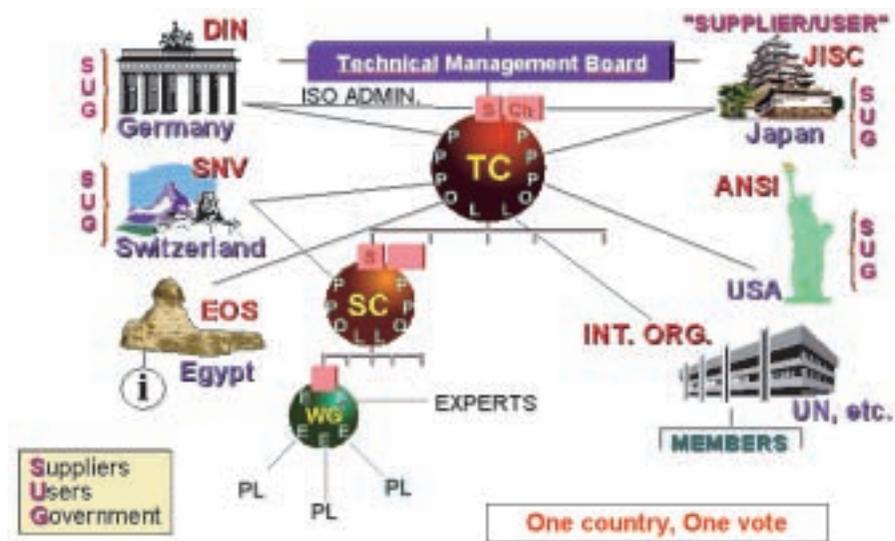


図 ISO組織のシステム図

この図は、04年の11月末にAndy Williams氏（Technical Program Manager）から送られて来たものでISOのガイダンス用に作られたものです。

綺麗なカラー印刷になっています。興味深い事には、今年から日本がISOの会長になるので、そのために顔を立ててくれたのでしょう。一段高いところにお城の図柄とJISマーク、副議長のドイツのDINが並んでレイアウトされています。

その他、自由の女神とANSI、スイスのアルプスとSNV、エジプトのスフィンクスとEOS、そして他の国際組織UNなどがあり、世界の専門家が関わる事が表されています。

産省工業技術院材料規格課から直接ISO規格の標準化を研修する為に、若木和雄専門官が先ず一年間、そして1985年から1988年までの3年間をジェトロのジュネブ事務所にも所長（標準部長）として勤められ、海外との接点としてきめ細かい作業を進める等の絶大な努力によって現在の基盤が確保されました。

そのうち、国内での活動も円滑に動き出し、多くの委員会にご出馬を願って、それぞれの専門的見地から国際規格と日本の規格の為に尽力頂いて今日に至っていると思います。

▶おわりに

今後、数回に渡って標準化活動に携わった経験について、記憶にある範囲で記載していきたいと考えております。

私は計画系ですので、それ以外の各分野での標準化活動に携わっていた方で、何かお知らせいただけることがあれば、本誌・事務局へご連絡いただきたいと考えております。

建材試験センター規格(JSTM)紹介 コンクリート関係 その1

—JSTM C 2101—

(引抜き試験による鉄筋とコンクリートとの付着強さ試験方法)

藤巻敏之*

本試験は、鉄筋の表面形状や表面処理剤の有無、コンクリートの品質による縦ひび割れ発生時の付着応力度を求めることを目的としたものである。従って、ひび割れ荷重が明瞭に把握できるように、無補強のコンクリート供試体からの引抜き試験としたものである。

本規格は、主として異形鉄筋の付着性能を試験する場合について規定されているが、コンクリート材料、配合、養生条件、エポキシ樹脂塗装鉄筋、防錆剤の有無などが付着強さに及ぼす影響を評価する場合にも、この試験方法を準用することができる。

引抜き試験による鉄筋とコンクリートとの付着強さ試験方法(JSTM C 2101)について

○供試体

- ① 供試体は、表1に示す立方体供試体とし、表に示す以外の鉄筋を試験する場合には、一辺の長さを鉄筋の公称直径の6倍とする。
- ② 引抜き試験用供試体と同時に、圧縮強度試験用供試体を作製する。

○コンクリートの品質

コンクリートは、粗骨材の最大寸法を20mm又は25mmの普通骨材とし、スランプを 10 ± 2 cm、材齢28日での圧縮強度を 30 ± 3 N/mm²とする。

○コンクリートの打ち込み

- ① 鉄筋の付着区間外は、コンクリートとの付着を絶つための適当な処置を施し、鉄筋が載荷面に垂直となるように型枠内に水平に設置する。

表1 供試体の寸法

鉄筋の呼び名	供試体の一辺の長さcm	付着長さcm	非付着長さcm
D16	10	6.4	3.6
D25	15	10.0	5.0
D32	20	12.8	7.2
D41	25	16.4	8.6
D51	30	20.4	9.6

- ② コンクリートは一層の厚さを10cm以下として、ほぼ相等しい層に分けて打込む。
- ③ 突き棒または内部振動機によって締め固めを行い、必要に応じて型枠面に沿ってスペーシングを行い、型枠側面を軽くたたく。

○型枠の取り外し及び養生

型枠は、材齢2日で取り外し、その後、試験時まで温度 20 ± 3 °Cの水中で養生する。

○試験方法

- ① 引抜き試験用測定装置を図に示す。引張試験機は、JIS B 7721 (引張・圧縮試験機—力計測系の校正・検証方法) に規定するものとする。
- ② 載荷板の穴の直径は、鉄筋の直径の2倍とする。
- ③ 荷重は、衝撃を与えないように一様な速度で加えなければならない。載荷速度は、鉄筋の引張応力度が毎分 49 N/mm²以下となるようにする。
- ④ 表2に従って各すべり量に対する荷重を読み

* (財) 建材試験センター中央試験所 品質性能部材料グループ 技術主任

とる。

- ⑤ すべり量が0.002Dに達したときの荷重及び最大荷重を記録する。ここに、Dは鉄筋の直径とする。
- ⑥ 試験を行うコンクリートの材齢は28日とする。

表2 測定の間隔

自由端すべり量の範囲	測定の間隔
0.1mm 未満	0.01mm ごと
0.1mm 以上 0.2mm 未満	0.02mm ごと
0.2mm 以上 0.5mm 未満	0.05mm ごと
0.5mm 以上	0.1mm ごと

○結果の計算

- ① 付着応力度を次の式によって、JIS Z 8401 (数値の丸め方) によって有効数字3けたに丸め、各供試体の付着応力度—すべり曲線を描く。

$$\tau = \frac{P}{4\pi D^2} \alpha$$

- ここに、 τ : 付着応力度 (N/mm²)
 P : 引張荷重 (N)
 D : 鉄筋の直径 (mm)
 α : コンクリートの圧縮強度に対する補正係数 $\alpha = 30 / \sigma_c$
 σ_c : 同時に作製した円柱供試体材齢28日の圧縮強度 (N/mm²)

- ② すべり量が0.002Dの付着応力度を計算する。
- ③ 最大付着応力度は、引張荷重に最大荷重を代入して計算する。

○判定

鉄筋の付着強さは、次の事項を満足しなければならない。すべり量が0.002Dの付着応力度は、3N/mm²以上とする。

○おわりに

鉄筋コンクリート構造物内における鉄筋とコンクリートとの付着性状は多様であって、これを単一で簡単な試験方法によって評価することは極めて困難である。しかし、鉄筋の表面形状やコンク

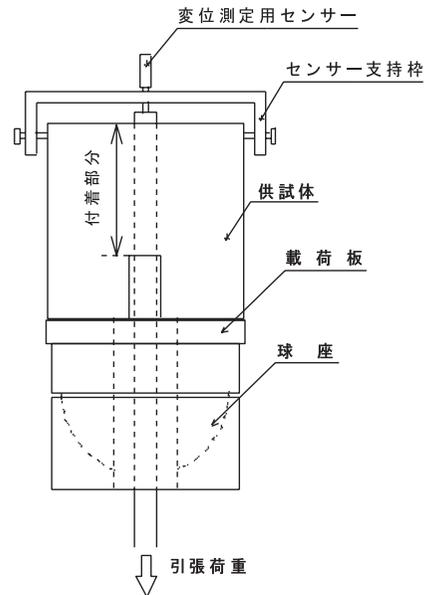


図 引抜き試験用測定装置

リートの品質などの材料特性を比較する場合でも構造物内の応力状態にできるだけ近い状態で試験することが望ましく、また標準試験方法としてなるべく簡単なものであることが要求される。このような観点から、付着強さ試験方法として本規格の他、JSTM C 8201 (両引き試験による鉄筋コンクリートのひび割れ分散性試験方法) を定め、目的に応じて両方または片方の試験を行い、鉄筋とコンクリートの付着性能を評価することとした。これらの試験方法は、いずれも構造物内の応力状態や破壊状態に類似するよう配慮されているが、その試験結果が直接構造計算の資料となるものではない。

アスファルト針入度 測定試験装置

中央試験所

○当センターでは、舗装用アスファルト、防水工事用アスファルトの品質試験、及び経年劣化後のアスファルト防水層から採取した接着用アスファルトの劣化の程度を評価する検査で針入度の測定を行っている。アスファルトの針入度とは、アスファルトのコンシステンシー（軟らかさの度合い）を表す指標であり、JIS K 2207（石油アスファルト）の針入度試験方法に規定されている。以下に試験装置について概要を述べる。

1. アスファルト針入度試験

一定条件下で、アスファルトに規定の針が貫入する程度を測定する試験。水温25℃の水中において、規定された針入度試験用針に、その針を含めた質量100 gで5秒間载荷し、アスファルト表面からの針の貫入深さ（1/10mmを針入度1として）を測定する。

2. 針入度測定試験装置の概要

測定装置の概要はつぎのとおり。（図1及び写真1）

(1) 針入度試験用針

ステンレス鋼（SUS 440-C）製又は、同等以上の硬度を有する針を、黄銅製の杖の中心に固定したもので、質量は 2.5 ± 0.02 gとする。形状、寸法を図2に示す。



写真1 アスファルト針入度測定装置

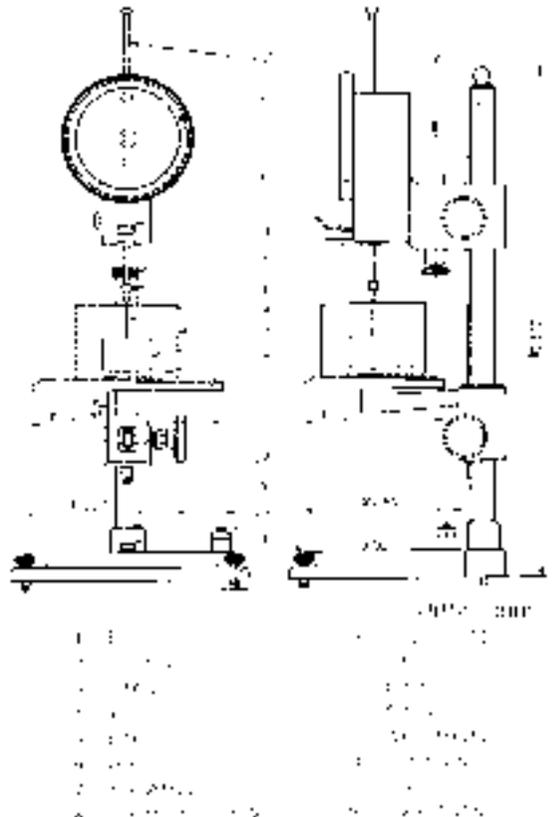


図1 装置の概要

(2) 落下装置

針を落下させる装置で留金具を押すことにより、針保持具とおもりの付いた針がアスファルト中に垂直に落下して貫入させることができ、落下時に摩擦抵抗の無いものとする。

(3) 針保持具

針を保持するもので、質量は 47.5 ± 0.02 gとする。

(4) おもり

針保持具に取付ける黄銅製管状のおもりで、質量は 50 ± 0.05 gとする。

(5) ダイヤルゲージ

針のアスファルトへの貫入深さを、0.1mmまで読取れるもので、針入度測定用ラックは40mm以上の上下動ができるものとする。

(6) 架台（試験台）

架台は、上下動可能な試験台、金属支柱、水準器および水平調整ねじを備え、支柱にダイヤルゲージ用腕を取付けた構造で、針入度測定時にアスファルト表面と針先を接触させるのに必要な微調整機能を備えたものとする。

(7) 試験容器

試料のアスファルトを入れる金属製または耐熱ガラス製平底円筒容器で、針入度200未満のアスファルトの場合は深さ約35mm、針入度200以上のアスファルトの場合は深さ約50mmの容器を用いる。寸法・形状を図3に示す。

(8) ガラス容器及び三脚形金属台

ガラス容器は図4に示すもので、三脚形金属台はめっき付きとする。

(9) 恒温水槽

試験容器及びガラス容器を並べて入れることができる容量10リットル以上の恒温水槽。水温を 25 ± 0.1 °Cに保持できるもので、水面から100mm以上、底から50mm以上の位置に有孔架台を備えたものとする。

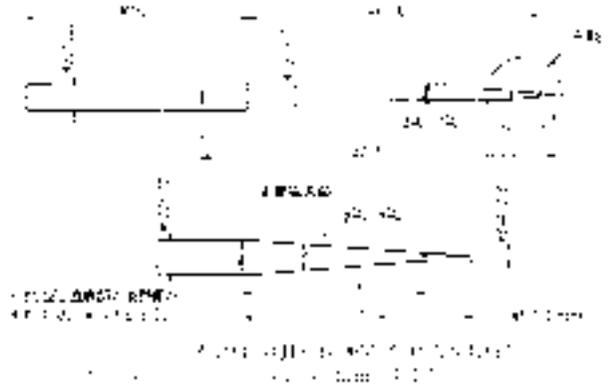


図2 針入度試験用針



図3 試験容器

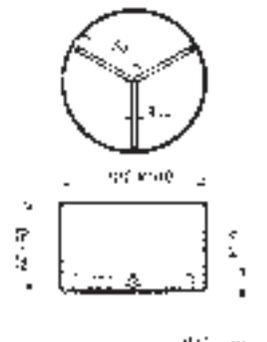


図4 ガラス容器及び三脚形金属台

(10) 秒時計

正確度が15分当たり ± 0.05 以内で、最小目盛が0.1秒のストップウォッチ、電気式タイマー等とする。

○今回、導入したアスファルト針入度測定試験装置は半自動装置であり、留金具の载荷開放時間を電動タイマー及び電磁石を利用することにより、針入度試験用針のアスファルト表面への载荷時間を手動式より正確にコントロールでき、試験結果の再現性がより一層良好となった。

本装置及びアスファルト試験についてのお問い合わせ先：浦和試験室 TEL 048-858-2790

(文責：材料グループ 柴崎俊則)

ニュース・お知らせ

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

室内空気のVOC分析を開始しました

西日本試験所
建物の新築時やリフォーム・リニューアル後の
建材から発生する揮発性化学物質による健康障害
が社会問題となっていますが、建物の安全・安心
を確保するためにはこれらについての分析が必要
となります。

西日本試験所（山口県山陽町）では、これらシ

ックハウス問題に対応して室内空気及び建築材料
から放散するVOCの分析を行う「ガスクロマト
グラフ質量分析計」を導入し、分析業務を開始し
ました。

本試験の装置に関する詳細は<http://www.jtccm.or.jp/news/nishi/gcms3.html>をご参照下さい。

また試験に関するお問い合わせは下記へご連絡
下さい。

・西日本試験所 試験課

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

E-mail: shomuka@jtccm.or.jp

第3回 調湿建材セミナー

「調湿建材を知る —その現状と課題—」開催のご案内

主催：（財）建材試験センター

調湿建材性能評価委員会

最近、健康建材あるいは機能性建材としての『調湿建材』が、様々な場面で取り上げられるようになって
います。これは、居住者の室内環境における健康性や快適性の要求の表れといえましょう。

当委員会では、「調湿建材を知る—その現状と課題—」と題し、第3回調湿建材セミナーを開催します。

今回のセミナーでは、今年度の研究活動の成果の一端をご報告するとともに、調湿建材の製品をいくつか
取り上げて、その性能や施工実績など実際の使用例をご紹介します。

また、調湿性のほか、新たにホルムアルデヒド
のような室内空気汚染化学物質に対する低減化性
能についても現状をご報告します。

◆開催日時：平成17年3月24日（木）

13：00～16：40

◆開催場所：すまい・るホール（東京都）

◆受講料：無料

◆定員：295名

◆申し込み方法：当財団ホームページ

(<http://www.jtccm.or.jp/news/choshitsu.htm>)

より申込書をダウンロードし、必要事項をご
記入の上、ファクシミリでお申し込み下さい。

◆お問い合わせ先：企画課 TEL.03-3664-9213

<講演>

○「調湿建材の施工事例とその効果」

(株) アメックス協販 (株) ウベボード (株)、
クリオン (株)、大建工業 (株)、チヨダウーテ
(株)、日本インシュレーション (株)、三菱商
事建材

○「調湿建材の性能評価方法と測定結果について」
高野敏克/日本インシュレーション (株) 生産
事業部中央技術研究所 所長

○「各種調湿材料の吸放湿特性」

藤本哲夫/(財)建材試験センター中央試験所
環境グループ統括リーダー

○「ホルム、VOCの吸着低減化方法と調湿建材」

寒河江昭夫/鹿島建設 (株) 技術研究所 居住環
境グループ 上席研究員

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

建材試験センター認定マークのお知らせ —熱伝導率・ASNITE校正事業者—

中央試験所

中央試験所では昨年12月に熱伝導率のASNITE校正事業者として認定されました。当センターの認定マークをご紹介します。

当センターが発行する校正証明書には、このマ

ークが付きます。

なお、これらに関する詳細は、小特集・「熱伝導率・ASNITE校正事業者」として本誌4月号に掲載を予定しています。



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(12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16年12月3日、17日、28日付で登録しました。これで、累計登録件数は1844件になりました。

登録事業者(平成16年12月13日、17日、28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
RQ1833	2004/12/03	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/12/02	クリナップロジステイクス株式会社	東京都荒川区西日暮里6-22-22 <関連事業所> いわき営業所	顧客の支給品に対する輸送・配送業務(“7.3 設計・開発”、“7.5.2 製造及びサービス提供に関するプロセスの妥当性確認”、“7.6 監視機器及び測定機器の管理”を除く)
RQ1834	2004/12/03	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/12/02	大谷建材株式会社	栃木県宇都宮市駒生町2627	レディーミクストコンクリートの設計及び製造(“7.5.2 製造及びサービス提供に関するプロセスの妥当性確認”を除く)
RQ1835	2004/12/03	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/12/02	株式会社澤田組	奈良県天理市柳本町692	土木構造物の施工(“7.3 設計・開発”を除く)
RQ1836	2004/12/03	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/12/02	株式会社山勝工務店	奈良県天理市別所町81-5	土木構造物の施工(“7.3 設計・開発”を除く)
RQ1837	2004/12/03	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/12/02	株式会社菅野工務店	奈良県天理市石上町507-2	土木構造物の施工(“7.3 設計・開発”を除く)
RQ1838*	1998/04/24	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2005/04/23	旭化成建材株式会社	東京都港区東新橋2-12-7 <関連事業所> 企画管理部、環境安全品質統括部、建材研究所、建築資材事業部(建築資材技術部、生産管理部)、穂積工場、境工場、富士建材工場	軽量気泡コンクリート系製品(ALC)の設計及び製造
RQ1839	2004/12/17	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/12/16	株式会社道北土木	北海道苫前郡羽幌町北3条2-15	土木構造物の施工及び道路維持工事(“7.3 設計・開発”を除く)

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
RQ1840	2004/12/17	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/12/16	協立アルミ株式会社	富山県南砺市久戸10 <関連事業所> 本社工場及び井口工場	アルミ複合建材（出窓の屋根及び底板、庇、断熱玄関ドア、床下収納、アルミ型材のラッピング加工等）の製造（“7.3 設計・開発”を除く） 木質建材（ドア・引戸の本体及び枠、階段、玄関収納等）の製造（“7.3 設計・開発”を除く）
RQ1841	2004/12/17	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/12/16	株式会社光南	岡山県岡山市箕島760-2	橋梁構造物躯体の施工に伴う役務（支保工組み、型枠・鉄筋の加工及び組み立て、PC鋼線緊張とその他の作業）の提供（“7.3 設計・開発”、“7.5.2 製造及びサービス提供に関するプロセスの妥当性確認”を除く）
RQ1842	2004/12/17	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/12/16	小橋北豊株式会社	北海道札幌市南区川沿18条1-3	土木構造物の施工（“7.3 設計・開発”を除く）
RQ1843	2004/12/17	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/12/16	有限会社金子建設	山口県阿武郡福栄村大字紫福第2137	土木構造物の施工（“7.3 設計・開発”を除く）
RQ1844	2004/12/28	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/12/27	細田建設株式会社	埼玉県飯能市双柳760-14 <関連事業所> 狭山支店	建築物の設計、工事監理及び施工

* 他の審査登録機関より移転してきた組織のため、他と「登録日」及び「有効期限」が異なっています。

ISO 14001 (JIS Q 14001)

ISO審査本部では、下記企業（5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16年12月25日、28日付けて登録しました。これで累計登録件数は408件になりました。

登録事業者（平成16年12月25日、28日付）

ISO 14001 (JIS Q 14001)

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
RE0404	2004/12/25	ISO 14001:1996/ JIS Q 14001:1996	2007/12/24	株式会社マグ 土浦工場	茨城県新治郡千代田町大字上稲吉字東清水2046-1 <関連事業所> 資材グループ、業務部	株式会社マグ 土浦工場における「グラスウール断熱・吸音材等の製造」に係る全ての活動（但し、本社組織が管轄する開発部、製造部を除く）
RE0405	2004/12/25	ISO 14001:1996/ JIS Q 14001:1996	2007/12/24	西武建設株式会社 関西支店・九州支店	大阪府大阪市淀川区西中島5-14-10 カトキチ新大阪ビル8F	西武建設株式会社 関西支店・九州支店及びその管理下にある作業所群における「建築物及び土木構造物の施工」に係る全ての活動
RE0406	2004/12/25	ISO 14001:1996/ JIS Q 14001:1996	2007/12/24	株式会社誠建設 (樋脇支店を除く)	鹿児島県薩摩川内市永利町1883	株式会社誠建設 (樋脇支店を除く) 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
RE0407	2004/12/25	ISO 14001:1996/ JIS Q 14001:1996	2007/12/24	株式会社NIPPOコーポレーション 本社	東京都中央区京橋1-19-11 <関連事業所> 開発部、環境事業室及び技術研究所、技術開発部、エンジニアリング部、ISO支援室	株式会社NIPPOコーポレーション 本社における「土木構造物及び舗装材料の設計」、「土木構造物の施工と舗装材料の製造に係る支援業務」、「土地の環境影響調査」及び「不動産業務」に係る全ての活動（但し、北方技術研究所、関西営業部、建築部、エネルギー事業部、エネルギー

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
						営業部、大宮機械置場、海外の事業所・工事事務所及びJV工事事務所を除く)
RE0408	2004/12/28	ISO 14001:1996/ JIS Q 14001:1996	2007/12/27	洋林建設株式会社	山口県周南市平和通り1-26	洋林建設株式会社及びその管理下にある作業所群における「土木構造物及び建築物の設計並びに施工」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、平成16年12月1日から12月28日までの42件について、建築基準法に基づく構造方法等の性能評価を終え、性能評価書を発行しました。これで、累計発行件数は1984件となりました。なお、性能評価を完了した案件のうち、掲載を希望された案件は次の通りです。

建築基準法に基づく性能評価終了案件（平成16年12月1日～平成16年12月28日）

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
04EL277	2004/12/13	法第2条第八号	防火構造 耐力壁 30分	グラスウール保温板充てん／塗装／亜鉛めっき鋼板・ウレタンフォーム・構造用合板表張／せっこうボード裏張／木製枠組造外壁の性能評価	H K 金属サイディング	北海鋼機株式会社
04EL291	2004/12/9	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料(20分)	ポリエステル不織布張／ロックウール繊維板の性能評価	サンシール AS 87	株式会社アサヒ産業
04EL296	2004/12/17	法第2条第九号の二ロ	防火戸その他の防火設備	木質系片開き戸の性能評価	F C - W O O D	株式会社エヌエスディ
04EL306	2004/12/9	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料(20分)	パーライト混入／セメント板の性能評価	カルフォーム	菊水化学工業株式会社
04EL307	2004/12/13	令第1条第五号	準不燃材料	塩化ビニル樹脂系壁紙張／基材（準不燃材料）の性能評価	オカモトSN-F	オカモト株式会社
04EL308	2004/12/13	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料(20分)	塩化ビニル樹脂系壁紙張／基材（不燃材料（金属板を除く））の性能評価	オカモトNC-F	オカモト株式会社
04EL314	2004/12/16	法第2条第八号	防火構造 耐力壁 30分	塗装溶融亜鉛めっき鋼板・フェノールフォーム保温板・構造用合板表張／せっこうボード裏張／木製枠組造外壁の性能評価	ネオマフォーム外張り工法（スパンドレル仕様）	旭化成建材株式会社
04EL315	2004/12/13	令第112条第1項	特定防火設備	水幕を用いた防火設備の性能評価	ウォータースクリーン	鹿島建設株式会社／ホーチキ株式会社
04EL319	2004/12/1	法第37条第二号	指定建築材料	特殊セメントを主な材料とした設計基準強度39N/mm ² ～60N/mm ² のコンクリートの品質性能評価	—	八洲コンクリート株式会社
004EL325	2004/12/13	令第112条第1項	特定防火設備	耐熱板ガラス入ステンレス製両開き戸（欄間付き）の性能評価	耐熱強化ガラス入り特定防火設備 タナファイア DSP24	田中サッシュ工業株式会社
04EL348	2004/12/1	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39N/mm ² ～60N/mm ² 、中庸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39N/mm ² ～60N/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39N/mm ² ～60N/mm ² のコンクリートの品質性能評価	—	川越生コン株式会社

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
04EL349	2004/12/1	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39N/mm ² ~60N/mm ² 、中庸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42N/mm ² ~60N/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42N/mm ² ~60N/mm ² のコンクリートの品質性能評価	—	クマコン熊谷株式会社 大宮工場
04EL350	2004/12/17	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36N/mm ² ~60N/mm ² のコンクリートの品質性能評価	—	太陽生コン株式会社
04EL351	2004/12/6	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39N/mm ² ~54N/mm ² 、中庸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39N/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39N/mm ² ~60N/mm ² のコンクリートの品質性能評価	—	株式会社山一コンクリート
04EL358	2004/12/17	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36N/mm ² ~60N/mm ² のコンクリートの品質性能評価	—	北海道デンカ生コンクリート株式会社
04EL377	2004/12/21	令第20条の5第4項	令第20条の5第4項に該当する建築材料	紙系壁紙の性能評価	百万石手漉き和紙	石川県インテリア事業協同組合

この他、11月までに完了した案件のうち、これまで掲載できなかった案件は次の通りです。

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
04EL253	2004/11/12	令第1条第五号	準不燃材料	塩化ビニル樹脂系壁紙張/基材(準不燃材料)の性能評価	オカモトSN-VII	オカモト株式会社
04EL254	2004/11/12	法第2条第九号(令第108条の2)	不燃材料(20分)	塩化ビニル樹脂系壁紙張/基材(不燃材料(金属板を除く))の性能評価	オカモトNC-VII	オカモト株式会社

JISマーク表示認定工場

認定検査課では、下記工場をJISマーク表示認定工場として認定しました。これで、当センターの認定件数は147件になりました。

JISマーク表示認定工場(平成16年12月9日付)

認定番号	認定年月日	指定商品名	認定工場名	住所	認定区分
3TC0414	2004/12/9	レディーミクストコンクリート	株式会社小沢商店小沢生コン工場	神奈川県横浜市旭区上川井町72-6	A5308 レディーミクストコンクリート 普通コンクリート・舗装コンクリート

ニューズペーパー

首都直下地震想定—火災の被害甚大

中央防災会議

中央防災会議の専門調査会が発表した首都直下地震の被害想定では、特に火災による人的・建物被害の大きさが浮き彫りとなった。

専門調査会は、地震学的に最も発生の根拠がはっきりしている東京湾北部直下の地震で、被害想定の詳細な分析を行った。冬の午後6時に発生し、風速が15mの場合、予想される最大約1万1千人の死者のうち、57%の約6千2百人が火災で死亡。全壊・焼失約85万棟のうち、77%の約65万棟が火災によるものだ。「火災対策が急務」との声は調査会の議論でも多く、今後の大きな課題に。大都市特有の「帰宅困難者」や、想定によっては人的被害がさらに拡大する恐れなど、今後の防災の様々な問題点も明らかになった。

2004.12.16 日本経済新聞

フロン回収量3.5%減少

経済産業省、環境省

経済産業省と環境省はこのほど、フロン回収破壊法に基づく平成15年度末の業務用冷凍空調機器からの冷媒フロン回収量調査結果をまとめた。今回の調査は、冷凍空調機器のフロン回収状況に関する2回目の調査となるもの。

それによると、フロンの回収量は前年度比3.5%減の1,889トンと減少した。これらのうち、破壊業者に引き渡されたのは75.4%、再利用されたのは16.8%で、再利用率は前年度より4.7ポイント下降した。これは、大規模施設の取り壊しがなかったほか、回収された機器に大型の機器が少なかったことなどによるものとみられる。

2004.11.23 設備産業新聞

JISマーク公募に5,000件

経済産業省

新しいJISマークに約5,000件の応募が殺到一。経済産業省がJIS法改正に合わせて一新するJISマークを公募したところ、4,879件と、通常のデザイン公募を大幅に上回る応募者があり、関係者を驚かせている。プロのデザイナーだけでなく、11歳から91歳という幅広い層から力作が集まった。現行のJISマークは当時の通産省役人が作成したものだが、デザインの的にも高い評価を受けている。それだけに「新JISマークはそれに替わるものとして高い関心を集めたようだ」（認証課）という。

経産省は同省の講堂に全作品を掲示し、第一次選考作業を行った。今後、2次選考を経て2月の日本工業標準調査会・JISマーク専門制度委員会で最終決定し、3月に一般に公表する予定。

2004.12.24 日刊工業新聞

急の電子化に中小困惑

建設通信新聞調べ

"電子自治体"に中小建設業が苦戦一。入札参加資格の申請手続きを電子申請に限定する動きに、中小建設業の間で動揺が広がっている。2004年12月から初めて電子申請の受け付けを開始した東京都内20区のうち、9割の18区が紙での資格申請を認めず、全面的な電子化に踏み切った。通常は紙との併用から段階的に電子申請を導入しているが、政府が電子自治体の構築を進める中で、経過措置もなく、いきなり電子化を迫られたかっこう。電子化に対応できない業者に、紙による申請を認めなければ、登録業者として事実上の切り捨てになりかねない。なかには電子認証の必要性を認知していない業者もあり、今後全国的に広がるであろう電子申請普及の課題が浮かび上がってきた。

2004.12.15 建設通信新聞

2010年問題 8割が「対策必要」

建設通信新聞調べ

現在の建設業界を支える団塊世代が一斉に定年を迎える2010年問題。技術の継承とともに、受注量確保のためにも、各社にとって資格取得者の確保は喫緊の課題となっている。完成工事高上位81社の建設企業を主な対象とし、2010年問題への対策、今後重点的に資格者数を拡充する資格、資格取得に向けた優遇措置などを調べた。

その結果、約8割が2010年問題への対策が必要とし、中途採用や再雇用などを通じて技術資格者の確保に動いている。最も多くの企業が拡充したいと答えた資格は一級建築士。続いて一級土木施工管理技士、一級建築施工管理技士と続く。また、職員の資格取得に向けた取り組みを聞いたところ、約9割が何らかの優遇措置を取っていた。

2004.12.15 建設通信新聞

絶対高さ制限 ほぼ全域に導入

東京都新宿区

東京都新宿区はJR新宿駅周辺の商業地域などを除くほぼ全域に絶対高さ制限を導入する方針を決めた。規制の対象は1,426ヘクタール。ただし、都市再生特別措置法に基づく緊急整備地域に指定されている地域や、副都心整備計画の整備エリアなどは除く。高さ制限は住宅地の20mから商業地域の60mまで10mごとに5段階設定する。

2005年1月に住民説明会を始め、来夏の都市計画決定を目指す。都内では目黒、世田谷区なども絶対高さ制限を導入しているが、都心区で、区面積の約8割を対象にした規制は例がない。極端に高さが異なる建物の建設を防ぐとともに、住民のまちづくりへの関心を高め、土地の有効な高度利用と街並み景観との調和を目指す。

2004.12.15 日本経済新聞

(文責：企画課 田口)

電線ネット2006年解禁へ

総務省

総務省は家庭の電源コンセントにパソコンや家電のプラグをつなぐだけで高速インターネットに接続できる「電力線通信」を、2006年にも解禁する検討に入る。通信用の大掛かりな配線工事が不要なため、ネットを通じてエアコンや冷蔵庫などを遠隔操作するネット家電が利用しやすくなり、普及に弾みがつく。当面は屋内の配線にとどまるが、将来は全国の電線網にまで利用を認める公算があり、光ファイバーと並ぶ通信手段として通信業界の競争を促し、料金引き下げなどの効果も見込まれる。

電力線でデータを送る技術はすでに確立し、スペインなどで実用済み。同省は電波による通信妨害防止技術の開発を急いできた。

2004.12.21 日本経済新聞

第295回コンクリートセミナー

『コンクリート技術*新時代』

主催：社団法人セメント協会

・日時・会場：

2005年3月2日(水) 10:00～17:10

ヤマハホール (中央区銀座)

・受講料：10,000円 (テキスト代含む)

第37回セメント系固材セミナー

『環境時代の個化处理を見ずえて』

主催：社団法人セメント協会

・日時・会場：

2005年2月25日(金)9:30～16:20

KKRホテル札幌5階・丹頂(札幌市)

・受講料：12,000円 (テキスト・資料代含む)

●上記講演内容及び申し込みについては下記へお問い合わせ下さい。

社団法人セメント協会普及部門

TEL 03-3523-2705 FAX 03-3523-2700

あとがき

梅の花便りがあちらこちらから届く季節になりました。今冬は暖冬で、気の早い梅の木が年を越える前に花を咲かせたというニュースもあったと記憶しています。白・淡いピンク・紅等様々な色と種類で咲く可愛い花は、少し控えめでも十分に春の訪れを感じさせてくれます。都内で都心まで差ほど遠くないJR線の、とある駅の駅前は一昨年前まで、それは見事な梅林で、駅を利用する多くの人々の心を和ませてくれていました。でもそこも今は全てアスファルトの駐車場になってしまいました。偶然撮った梅林の写真が最後の年のものとなり懐かしい思い出の写真となってしまいました。太陽と空気と水と緑は、皆が平等に享受できるもの…。環境は私達が創っているのかもしれませんが…

マンションや再開発等による建設ラッシュのなか、我が家の新居探しでは、マンションも戸建て住宅も、陽当たりの良い南側は高額で、間取りを見るとまるでお日様の切り売り状態にため息。

空気は、24時間強制換気に、空気清浄機能付きの空調機は多種多様にあり新製品が続々登場。「湯水のように…」といった日本語は死語になりつつあるかのように、飲料水は購入するか、水道に浄水器を付けるのは当たり前前の時代になっています。緑は、公営の公園か小さな小さなベランダか庭にささやかな緑でガーデニング？子供の頃、都内で育った私ですが、小さな家の小さな庭にはお日様が当たり、自然換気一杯の家に、近所の原っぱ、水を普通に飲んでいたのでとってしまうのは、私がそれだけ年代ものの世代になってしまったのでしょうか…。本当は？、お金では買えないものが、お金で買うしなくなるのは『残念！』です。(今竹)

編集たより

本誌の表紙デザインが1月号よりガラリと変わりました。当センターと人々の繋がりを表現したデザインで、色調も女性編集委員の意見が反映され、ちょっとレトロ調な、これまでとは一変した感じになりました。

さて、去年はスマトラ沖地震、新潟中越地震そして風水害と、自然災害により多くの人命が奪われ、また建築物にも沢山の被害を受けました。これを機に、改めて“建物の安全”についての関心が高まって来ています。今月号には、芝浦工業大学の藤澤先生に「戸建て住宅の生産性と品質保証体制」と題して寄稿いただいております。また、工事材料部からは「住宅基礎コンクリートの品質管理試験」について、関連試験の概要を紹介しております。

“川の流れるように”と、コンクリート打ちが揶揄されないよう、建築現場での一段の努力が望まれるところです。(高野)

訂正とお詫び

本誌1月号に次の誤りがありました。訂正してお詫び申し上げます。6頁 タイトルの下、囲みの部分2行目
社会法人(誤) → 社団法人(正)

建材試験情報

2

2005 VOL.41

建材試験情報 2月号
平成17年2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

小西敏正(宇都宮大学教授)

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)
棚池 裕(同・試験管理室長)
西本俊郎(同・防耐火グループ統括リーダー代理)
真野孝次(同・材料グループ統括リーダー代理)
渡部真志(同・ISO審査・企画調査室長心得)
天野 康(同・標準管理課長代理)
今竹美智子(同・総務課長代理)
西脇清晴(同・工事材料・管理室技術主任)
吉岡 茜(同・性能評定課)

事務局

高野美智子(同・企画課)
田口奈穂子(同・企画課)

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。

好評発売中

騒音防止のための 音響放射の理論と実際

工博 橋本典久 著

音響域および音響設計を総合的に捉えた注目の実務解説書です!!



体裁と価格

A5判・264頁・上製本
定価3,150円(本体価格3,000円)

建築音響技術者のみならず、
騒音・振動問題にかかわる
技術者のための総合的技術書です。

著者紹介



1975年3月東京工業大学建築学科卒業、建設会社技術研究所勤務の後、1997年4月八戸工業大学建築工学科助教、1999年同教授、1994年東京大学より博士(工学)：専門は建築音響、騒音振動(特に音響域振動)。日本建築学会、アメリカ音響学会等会員。

はしもと のりひさ
橋本 典久

八戸工業大学・橋本研究室のホームページ
アドレス：<http://www.archi.hi-tech.ac.jp/~hasimoto/>

第1章 音響と波動の基礎

- 1.1 波動的取り扱いとエネルギー的取り扱い
- 1.2 波動音響理論の基礎
- 1.3 エネルギー音響理論の基礎
- 1.4 共鳴モードと室内音響

第2章 音響域振動の基礎

- 2.1 振動の各種分類と内容
- 2.2 固有振動数と固有モード
- 2.3 振動減衰
- 2.4 加振力による振動の発生
- 2.5 板振動の拡散度指数による振動応答の評価
- 2.6 定常ランダム振動と衝撃振動
- 2.7 構造体中の振動の伝搬

第3章 音響放射の理論解析

- 3.1 音響放射の計算方法の分類
- 3.2 点音源からの音響放射

- 3.3 面音源からの音響放射
- 3.4 線音源からの音響放射
- 3.5 その他の部材の音響放射
- 3.6 閉空間での音響放射
- 3.7 音響放射量の簡単な推定方法と計算手順

第4章 音響放射の数値解析法

- 4.1 離散的数値計算法
- 4.2 波動関数法
- 4.3 有限要素法による音響放射解析
- 4.4 境界要素法による音響放射解析

第5章 音響放射の測定方法と測定例

- 5.1 音響放射パワー測定による音響放射率の算出方法
- 5.2 離散的数値計算法による音響放射率の測定
- 5.3 各種材料の音響放射特性の実測例

第6章 音響放射関連プログラム

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)
音響放射の理論と実際	3,150円		

(建材試験情報)

Maekawa

新世紀に輝く一材料試験機の成果。



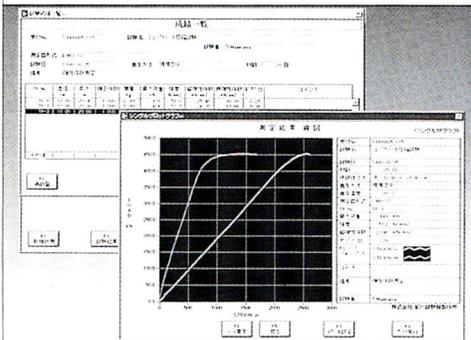
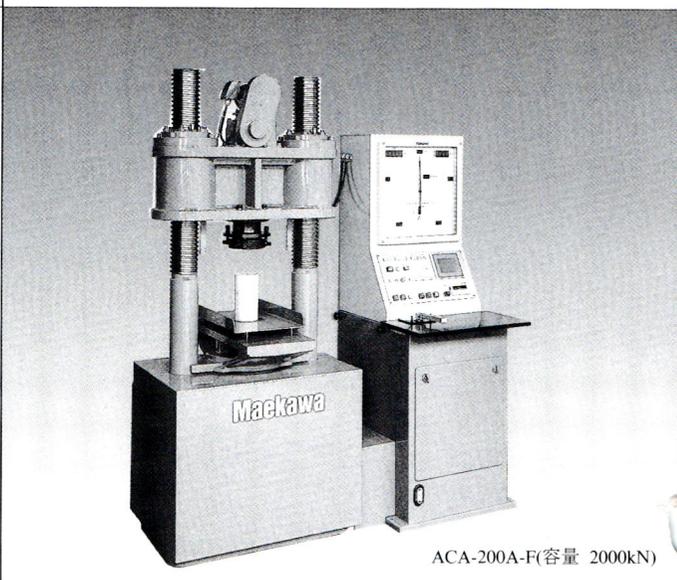
多機能型 前川全自動耐圧試験機

ACA-F シリーズ

〈カラータッチパネルとの対話式〉

日本語対応で、人に優しいタッチ画面、機能も充実しかもフレックス。コンクリート・モルタル・石材・その他各種材料や構造物の圧縮、曲げ強度試験機として、数多くの特長を備えています。

- 大きく見やすいカラー液晶タッチパネル
日本語対話による試験条件設定
- サンプル専用スイッチ $\phi 10$ 、 $\phi 12.5$ でワンタッチ自動試験
- 応力の専用デジタル表示
- プリンタを内蔵
- 視認性・操作性に優れた30度傾斜型操作盤
- 液晶スクリーンに荷重スピードメータ表示
- 高強度材対応の爆裂防止装置
- 豊富な機能・多様な試験制御／コンクリート圧縮試験制御／荷重制御／ステップ負荷制御／ストローク制御／ひずみ制御／サイクル制御／外部パソコン制御



パソコン利用データ処理装置 コンクリート静弾性係数 自動計測・データ解析システム CAE-980

〈for Windows95,98,NT〉

試験機とパーソナルコンピュータを直結し、コンクリートの静弾性係数・ポアソン比などをダイレクトに求めることができる自動計測・解析システムです。

株式会社 前川試験機製作所

大森事業所・営業部

〒143-0013 東京都大田区大森南2-16-1 TEL 03-5705-8111(代表) FAX 03-5705-8961
URL <http://www.maekawa-tm.co.jp>