

THE JTCCM JOURNAL

建材試験情報

財団法人 建材試験センター

巻頭言

住宅のリフォームを考える

——高井憲司

寄稿

品質マネジメントシステム認証制度と製品・サービスの質

——井口新一

特別レポート

二次元振動台を用いた2階建て木造軸組住宅の実験的研究

——川上 修

みどころ・おさえどころ

フレッシュコンクリートの単位水量迅速測定方法

その1 高周波加熱乾燥法（電子レンジ法）

——西脇清晴

かんきょう随想（6）

オール電化のソーラーハウス

——木村建一

11

NOVEMBER

2005 vol.41

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



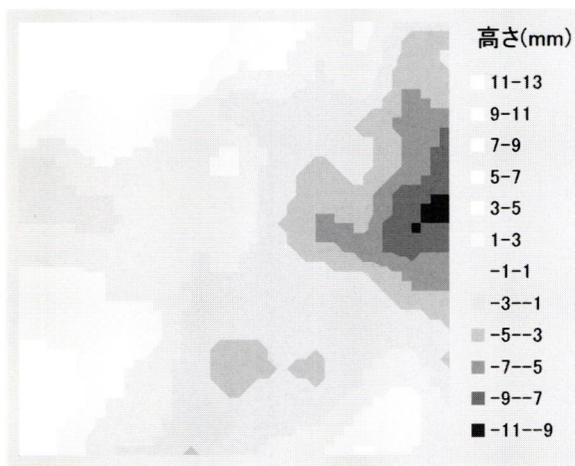
JTCCM

レーザー

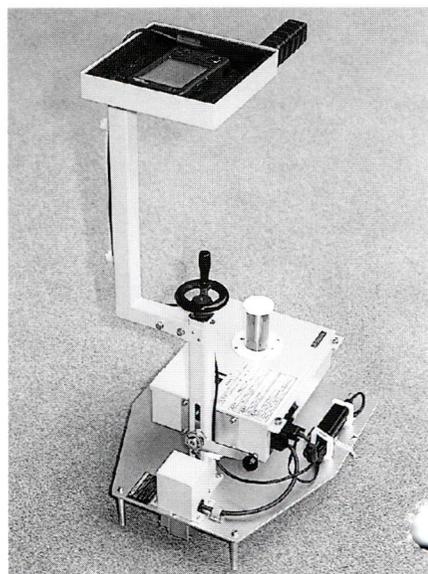
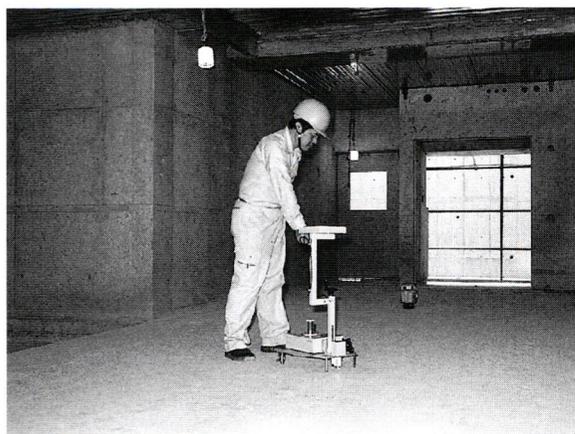
床レベル計測器

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に応用した高精度センサで1 mm以下の精度で連続測定。
- 200㎡ならわずか5分。1人であつ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

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



●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。

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。



火災時に本当に怖いのは、火よりも煙

●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。

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。

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

スランブや空気量の
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

同じスランブのほかの
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

ヴァンソル80

硬練・ポンプ用
AE減水剤

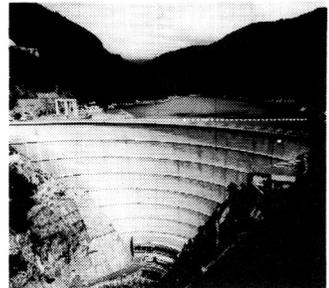
ヤマソー80P



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11月号 VOL.41

目次

巻頭言

住宅のリフォームを考える／高井憲司5

寄稿

品質マネジメントシステム認証制度と製品・サービスの質／井口新一6

技術レポート

三次元振動台を用いた2階建て木造軸組住宅の実験的研究／川上修11

みどころ・おさえどころ

フレッシュコンクリートの単位水量迅速測定方法

その1 高周波加熱乾燥法（電子レンジ法）／西脇清晴19

WUFI

ブラウンホーファー研究所と非定常熱湿気同時移動の

シミュレーションプログラム・WUFI（その2）／田中辰明28

かんきょう随想（6）

オール電化のソーラーハウス／木村建一31

内部執筆

「コンクリート用溶融スラグ骨材の耐久性評価の標準化調査」報告／天野康34

たより

新JIS制度の動き①43

業務案内

試験の実施を省略した建築基準法の性能評価について45

建材試験センターニュース

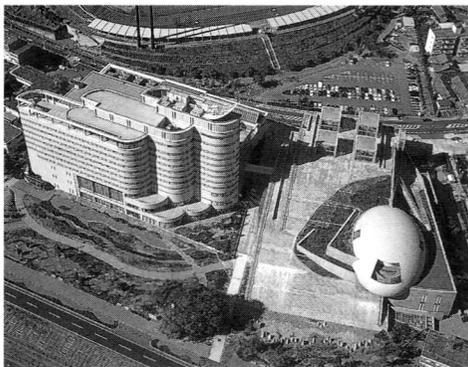
.....47

情報ファイル

.....52

あとがき・たより

.....54



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

・剥離状態を正確に検知!!

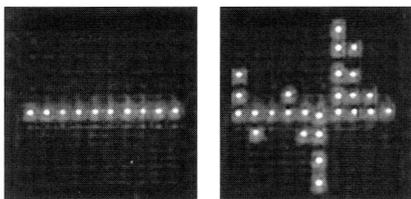
剥離タイル検知器PD201

・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。

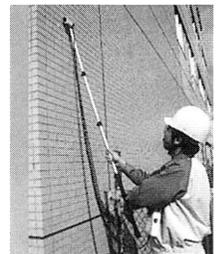
PD201は、振動センサでタイルの周波数特性を検出し、その波形を解析、タイル剥離の判定をします。判定はLEDの点灯、判定ブザーおよびLEDモニタの波形で検査者に知らせます。そして、専用プリンターによる判定および波形の記録も可能です。



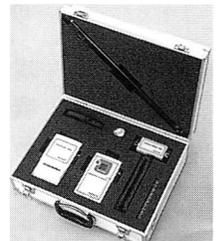
モニタの健全なタイル 剥離タイルの波形の波形



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、タイルの引っ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/>

巻頭言

住宅のリフォームを考える

いよいよ人口が減少する時代になろうとしています。これから、日本の社会も高齢化と人口減少によって大きく変わっていくこととなるでしょう。住宅行政についても、今までのようなフロー対策にかえて、ストック対策が大きな柱となってきます。「いいものを作ってきちんと手入れをしながら永く大事に使う。」、その意味でリフォームが重要な施策となります。また、地震時の減災対策としても、全国に依然として1150万戸残っている耐震性能に問題のある住宅の耐震改修が重要となります。先日の中央防災会議でも今後10年間で、これを450万戸まで減らすとの「建築物の耐震化緊急対策方針」が決定されたところです。

そんなときに悪質リフォーム問題が大きな社会問題となりました。日本のリフォームはまだ未成熟で、市場としてもまた技術的にもこれからの分野です。そこへ、悪質リフォーム問題がおきたわけです。この問題は、元々詐欺をもくろむ犯罪者への対応、認知症の高齢者の保護や支援の問題、訪問販売とクーリングオフの問題、専門知識を持たない消費者のための相談窓口や情報の提供などなど、沢山の要素を含んでいます。国土交通省でも、学識経験者や弁護士等をメンバーとして新たに設置した「悪質リフォーム対策検討委員会」で検討を進め、9月6日に結果をまとめたところです。今後この委員会の結果をふまえ、建設業法に基づく事業者への指導・監督の徹底（9月30日に指導・監督のガイドラインを各県に発出済）、住宅リフォームに関する情報提供の強化等の対策に取り組み、他省庁との連携も取りながら、消費者が安心して住宅のリフォームを行えるよう全力を挙げて取り組んで参りたいと思います。



国土交通省住宅局住宅生産課
課長 高井憲司

品質マネジメントシステム認証制度と 製品・サービスの質

(財)日本適合性認定協会 (JAB)

常務理事 システム認定部長 井口新一



品質マネジメントシステム認証は、システム認証であることを強調する余り、そのシステムのアウトプットとしての製品やサービスの質に関して何ら関与するものではないと受け取られている場合がある。確かに、品質マネジメントシステム認証は、製品認証と異なり直接製品やサービスの品質を保証するものではない。しかし、アウトプットを考慮しないマネジメントシステムは存在しない。以下では、品質マネジメントシステム(QMS)認証活動と製品・サービスの質をQMSの側面からと監査の側面から考えてみたい。

1. QMSという市場戦略

組織は、ビジネスの発展のために中長期の計画を立て、また年度目標を設定します。この時組織は、顧客情報を集め、同業他社情報を含む市場分析を行い、同時に、組織自身の得意分野や固有技術を特定し、それらを最大限活用しようとするでしょう。この市場戦略は各部門に伝達され、各部門は各々の担当分野で、組織の市場戦略を達成するために、適切な実行計画を立てて推進していきます。

経験豊富な組織では、これらの一連の作業が確実に実施され、個々の実行計画の連携が図られ、かつ全体活動として効果的なバランスと市場の変化に対応できるフィードバック体制を含めた組織内体制が確立されます。豊富な経験と人的資源を持つ組織であれば、この社内体制は組織の市場戦

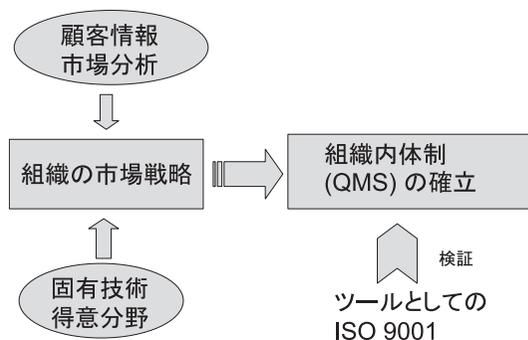


図1 市場戦略とQMS

略達成のために必要十分条件を満たすものとなるでしょう。できあがった組織管理体制が必要充分であるかをさらに検証することもあります。その方法のひとつとして、国際マネジメントシステム規格であるISO 9001が活用されます。検証する対象は市場戦略のための業務の仕組み、すなわちQMSです。製品やサービスの質に関する市場戦略のための業務体制が、国際的に共通認識されているマネジメントシステムが持つべき要素とそれら要素間の相互関係を基準として、適切に維持され運用されているかを検証することになります。ここで、ISO 9001は検証のツールであって、決して達成目標ではありません。(図1)

一方、組織の顧客が、将来においても同じ品質あるいはさらに向上した品質の製品やサービスを、当該の組織から受けられるであろうと考えるためには、組織は何らかの提示を行わねばなりません。これは、特に新規に獲得しようとする顧客

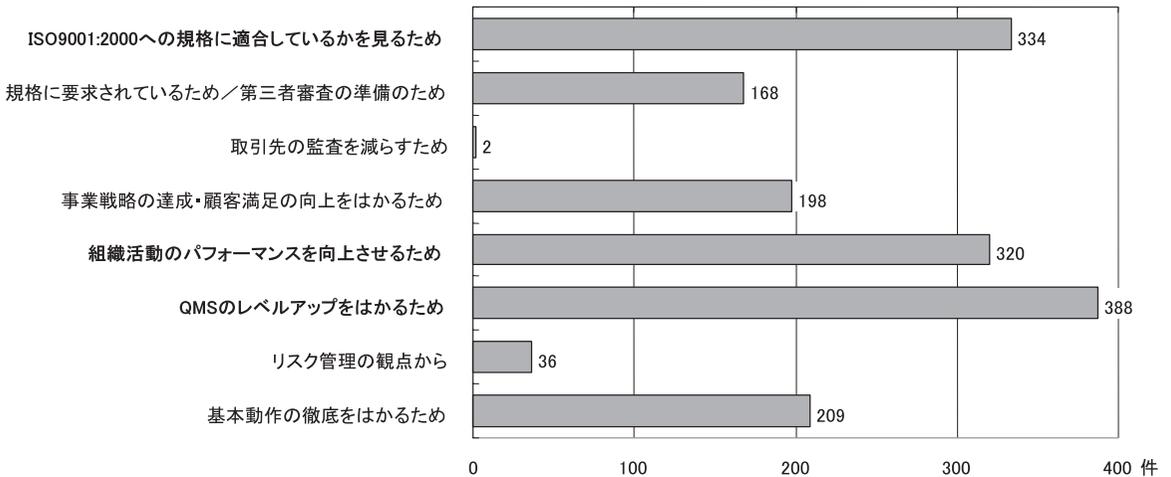


図2 内部監査の目的

に対しては重要な課題です。実績のある「ブランド名」も有力な武器となるでしょうが、製品やサービスの提供をどのような仕組みで行い、不良品が発生した場合や苦情がある場合は、どのような手順で取り扱われるのかを示すことは、この課題に対応する一般的な方法であると言えます。これがISO 9001認証取得の目的の一つであり、この提示された業務の仕組みや手順が、国際的なマネジメントシステム規格と照合して、適切に確立され実施されているものであることを顧客に代わって検証し、公表するのがQMS審査登録機関の重要な業務目的です。

電気回路のシステムが正常に機能しているか否かは、個々のパーツが指定されたとおりに使用されているか否かだけを調べるのではなく、その電気回路の指標となるアウトプットの特性を調べ、電気回路へのフィードバックを行っていることはよく知られた手法です。QMSのアウトプットは、製品でありサービスです。電気回路と同じように、それが適切に機能しているか否かを判断するためには、QMSが、ISO 9001の個々の要求事項を満たしているのみを審査するのではなく、製品や

サービスの質が初期の目的を達成しているか否かを情報として得ておくことは不可欠です。QMSの良し悪しは、その結果としての製品やサービスの質傾向や変化を把握し、QMSの個別の機能やそれぞれの機能の連携が効果的であるかを調べて初めて判断できます。

2. 内部監査

市場戦略に基づいて構築されたQMSを支える重要な要素として、内部監査の話題を提供したいと思います。

JABは、毎年専門家に集まって頂いて特定のテーマを議論するシンポジウムや、そのシンポジウムでの討議結果に基づいた公開討論会を開催しています。平成15年度及び平成16年度は、続けて内部監査をそのテーマとして取り上げました。この背景には、ISO 9001の認証取得が拡大する一方で、構築されたQMSの維持が必ずしも適切に行われていないのではないかという問題意識があったことに依ります。

図2と図3は平成16年度に内部監査に関して認証取得組織に行ったアンケート結果の一部です。

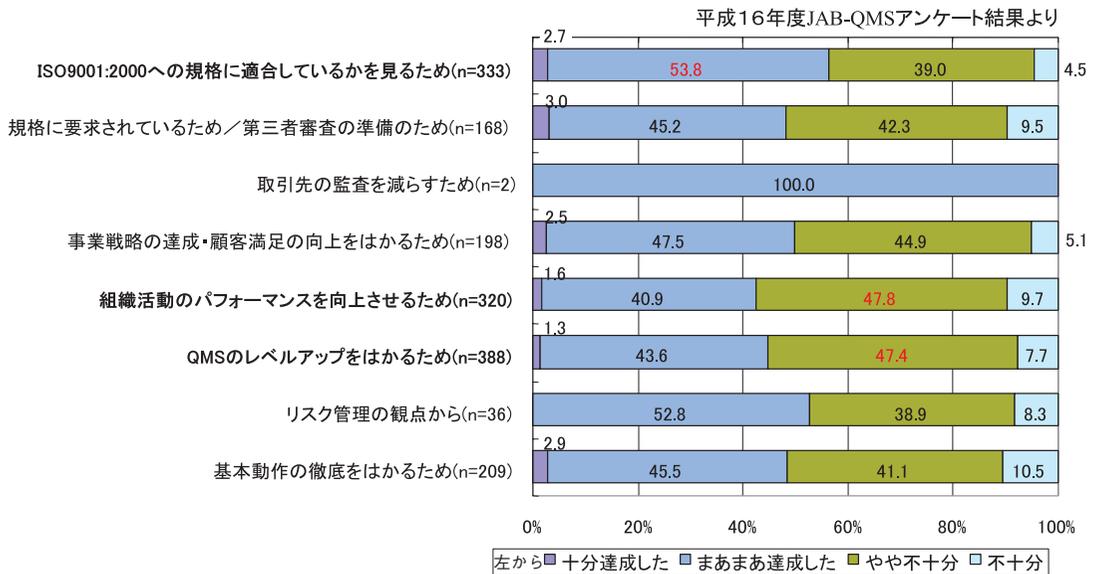


図3 内部監査 目的達成の度合い

これらの図から、組織での内部監査の目的は、

- QMSのレベルアップを図るため
- ISO 9001に適合しているかを見るため
- 組織活動のパフォーマンスを向上させるため

が上位を占めています。一方、目的達成の度合いをみると、「ISO 9001への規格に適合しているかを見るため」は、ほぼ達成していると評価しているものの、その他の目的ではまだ不十分を認識されているという結果になっています。

産業界の方々と様々な会合でお会いしたときに、「内部監査のやり方に困っています。どのようなやり方がいいのでしょうか。」と言う質問をよく受けます。内部監査実行の課題は、組織毎に状況が異なるでしょうが、内部監査実行部隊あるいは内部監査実施を指示し管理する立場の方々が、「QMS=ISO 9001」という考えに縛られていること、このことが内部監査を難しくしている根源ではないかと考えています。この考えに縛られていると、内部監査が審査登録機関の行う審査のミニ版となったり、第三者審査の予行演習に陥り

8.2.2 内部監査

組織は、品質マネジメントシステムの次の事項が満たされているか否かを明確にするために、あらかじめ定められた間隔で内部監査を実施すること。

a) 品質マネジメントシステムが、個別製品の実現の計画に適合しているか、この規格の要求事項に適合しているか、及び組織が決めた品質マネジメントシステム要求事項に適合しているか。

b) 品質マネジメントシステムが効果的に実施され、維持されているか。

組織は、監査の対象となるプロセス及び領域の状態と重要性、並びにこれまでの監査結果を考慮して、監査プログラムを策定すること。

図4 ISO9001 8.2.2項 内部監査（一部）

やすいのではないのでしょうか。

ここでもう一度ISO 9001の内部監査の記載事項を見てみましょう。(図4)

内部監査を行う目的として、8.2.2項 a) では3つの事柄を記述しています。それらは、

- ・ 個別製品の実現の計画に適合しているか
- ・ この規格の要求事項に適合しているか
- ・ 組織が決めた品質マネジメントシステム要求事項に適合しているか

です。また、8.2.2項 b) ではQMSが「効果的に実施され、維持されているか」を調べることで

しています。

続いて内部監査の実行にあたっては、「監査の対象となるプロセス及び領域の状態と重要性、並びにこれまでの監査結果を考慮して、監査プログラムを策定すること」と述べています。

以上の記述で述べていることは、少々乱暴な言い方かも知れませんが、内部監査とは、「組織が市場戦略として構築したQMSが、その意図通りに機能しているかを組織自身で検証すること」と要約できると考えています。

社長が年初に年度方針を出された。この年度方針は、組織のアウトプットである製品やサービスの質に関するものである。その年度方針達成のために、各部門はそれぞれの責任と権限の範囲で行動計画を作成し活動を開始している。各部の行動計画を統一的な活動とするために組織全体としての業務推進のための仕組みであるQMSを構築した。そこで、「今年の内部監査では、社長方針を各部がどのように展開し、実行しているかを、ISO 9001 8.2.2項のa, b, cの観点から、これこれの時期に調べよう」という活動がISO 9001が要求している内部監査であると考えています。あるいは、最近の顧客からのクレーム内容を勘案し、今回の内部監査は「クレーム原因究明と対応手順およびその実行」に焦点を当てて監査を行うということもあり得ると考えます。

ここで重要なことは、内部監査が明確な審査目的を設定して実行されること、また、内部監査の結果は組織のトップマネジメントに報告するに値する監査であるべきだということです。組織の市場戦略、年度方針あるいは重要課題が適切に処置され実行されているのか、されていないとすればどこに問題があるのか等が抽出される内部監査でなければならないと考えます。また、内部監査は、ISO 9001の各条項の適不適を羅列することではありません。問題が発見された場合は、内部監査グ

ループと当該の部署とが共同で対応策を検討することも、内部監査が単なるあら探しと受け取られず、組織の活動として定着させるために必要な対応だと考えています。

3. 第三者認証審査

第三者認証機関の審査は、組織の内部監査の役割を十分に認識し、組織がより効果的なQMSの改善が行え、その結果として当該組織が顧客に安定した製品やサービスの質を提供できることをうらづけることができる審査の計画と実行が求められています。

内部監査の審査であれば、計画通りに内部監査が実行されていた、その内部監査結果がマネジメントレビューに報告されていたという事で、適合とするのではなく、内部監査の目的は適切であったか、内部監査で検出された不具合の指摘内容並びにその処置は、受審組織の市場戦略実行の観点から判断して適切であったかを審査しなければならない。仮に不十分な活動であれば、内部監査の活動そのものに対して不適合を出すべきと考えています。このような活動の繰り返しは、第三者認証制度の価値を高め、受審組織のQMS向上を促し、結果として利害関係者を含めた第三者に信頼を与えるISO 9001認証制度となるのではないでしょう。

今年の9月に開催されたIAF（国際認定機関フォーラム）総会で、審査登録機関の代表としてIAFの理事を務めていたIIOC（Independent International Organisation for Certification）のSandy Sutherland氏が、「第三者認証制度は購買者の期待に答えているか？」というプレゼンテーションを行いました。その中で彼は、ISO 9001の第1項「適用範囲」からISO 9001第三者認証制度は、認証を与えた組織が次の3点を満たすものであることに保証を与えるのであるということを再確認し

ていました。

すなわち

- a) 組織が顧客要求事項及び適用される規制要求事項を満たした製品を一貫して提供する能力が有ること、
- b) QMSを効果的に適用できること、
- c) QMSの効果的な運用を継続的に改善できること

しかしながら、現実には、種々の問題を解決しなければならないと述べ、審査時間の問題、受審組織の気持ちを考えるあまりに、不適合を観察事項等のレベルの低い指摘に変える傾向の問題、審査対象組織の業界に関する知識不足の問題、審査のためのサンプリング技術の問題、を認証機関の課題としてあげていました。

審査時間に関しては、次のような悪循環を断ち切る必要があるという問題提起です。すなわち審査登録機関は十分な審査工数を審査チームに与えず、従って審査チームは適切な審査を行う時間が不足し表面的な審査に留まり、その結果組織のQMSの問題点が摘出できず、よって組織に対して改善のための指摘ができない。組織はそのような審査に価値を見いだせず、さらなる審査工数削減圧力が審査登録機関にかかる。

これらの問題ひとつひとつには、それぞれの状況があって、早急に回答を出すことは難しいかもしれません。しかし、電気回路と同じくQMSが効果的に機能しているか否かを判断する指標として、受審組織の製品やサービスの質の変化を第一に把握し、その質が、組織が期待しているレベルに達していない場合には、組織のQMSのどの機能、あるいはどの機能とどの機能の連携がうまく働いていないかを、ISO 9001審査の専門家としての審査員が見極めていく努力が、最終的には上記の問題解決の基盤を作ると考えています。勿論組織の固有技術力の不足による目標未達もあるでし

ようが、この場合でもISO 9001で組織のQMSの不備を指摘することは可能です。

4. 最後に

QMSは、製品やサービスの質の維持・向上を目的とした業務遂行の仕組みです。目的を持たない仕事がない事と同じように、目的を意識しないQMS審査も存在しません。製品やサービスの質が維持されていない、向上していない、あるいは組織の方針が具現化していない状態のQMSには、必ずISO 9001要求事項を満たしていない箇所がある。そこを見つけ出すこと、これは並大抵の仕事ではありません。だからこそ専門家としての審査員が存在し、その審査員が最良の環境で審査できる教育・訓練と監査プログラムを与える第三者認証機関が存在する。私自身も第三者適合性評価制度に従事する者の一人として、制度の目的をしっかりと見据え、関係者の協力を得ながら制度の信頼性の一層の向上に努力していきたいと考えています。

プロフィール

井口 新一 (いぐちしんいち)

(財)日本適合性認定協会(JAB) 常務理事

□学歴

・昭和48年 京都大学工学研究科(金属系) 修士

□職歴

・昭和48年 新日本製鐵(株)(入社)
・平成4年 ニッポンスチールU.S.A社(出向)
・平成8年 国際鉄鋼協会(IISI)(ベルギー、出向)
・平成12年 (財)日本適合性認定協会へ
常務理事

三次元振動台を用いた 2階建て木造軸組住宅の実験的研究

川上 修*

1. はじめに

現在の木造建築物の構造性能評価は、静的加力実験に基づく耐力壁の性能評価が一般的であり、地震時のような動的な評価がなされていないため、静的と動的での破壊性状の比較など地震時に想定された性能が発揮されるか検証されていない。建物の動的な耐震性能を明らかにするには、実際の建物に実際と同様の地震動を与える振動台実験が最も有効な手段であり、阪神大震災以降、数多くの実大建物の振動台実験が行われている。しかしながら、これまでに実施されてきた振動台実験は建物の規模や、入力した地震波などが異なるため、これらを相対的に評価することは容易ではない。当センターでは平成15年12月より振動台実験手法の標準化を目的とした「木質構造建築物の振動試験研究会」を組織した。研究会では、平成16年度までに5棟の実大建物の振動台実験を終了した。本報では、標準試験体の試験結果について述べる。

2. 研究目的

本研究では、木造軸組構法住宅の標準的な実大モデルについて、三次元振動実験を行い、これらのデータをもとに今後の標準的な振動実験手法を提案することを目的としている。

3. 試験体

試験体は、現行基準法等を考慮しつつ、最も一般的に採用されていると考えられる工法・仕様を採用した。試験体の全景を写真1及び写真2に、壁配置を図1に示す。試験体は、平面形状を7.28m × 7.28mの正方形とし、階高を1F 2.95m、2F 2.83mとする総2階建ての木造軸組構法住宅とした。構造計算資料と比較可能な実験データを収集するため、試験体には内装及び外装の仕上げを施さず、構造要素のみの構成とした。以下に詳細を述べる。

(1) 柱と横架材の接合部

- ①隅柱の柱脚仕口：4隅の1階柱脚部には20kN用ホルダダウン金物を用い、基礎相当の鋼製架台と緊結した。管柱とした、1階いー①柱頂部及び4隅の2階柱頂部に10kN用ホルダダウン金物を用いた。架台と土台はM12アンカーボルトで留め付けた。
- ②一般部の管柱の柱頭・柱脚仕口：耐力壁に接する管柱にはかど金物、山形プレート又は5kN用のコーナープレートを用いた。耐力壁の取り付けかない管柱はかすがい2本打ちとした。
- ③梁端仕口：通し柱との取り合いはほぞ差し、梁とのT字取り合いは大入れあり掛けとし、これらの部位には羽子板ボルトを用いた。

(2) 主要軸組材

隅柱には同一等級構成構造用集成材（E105-F345）を、管柱及び梁には対称異等級構成構造

*（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 上級専門職



写真1 試験体全景（北西面）



写真2 試験体全景（南西面）

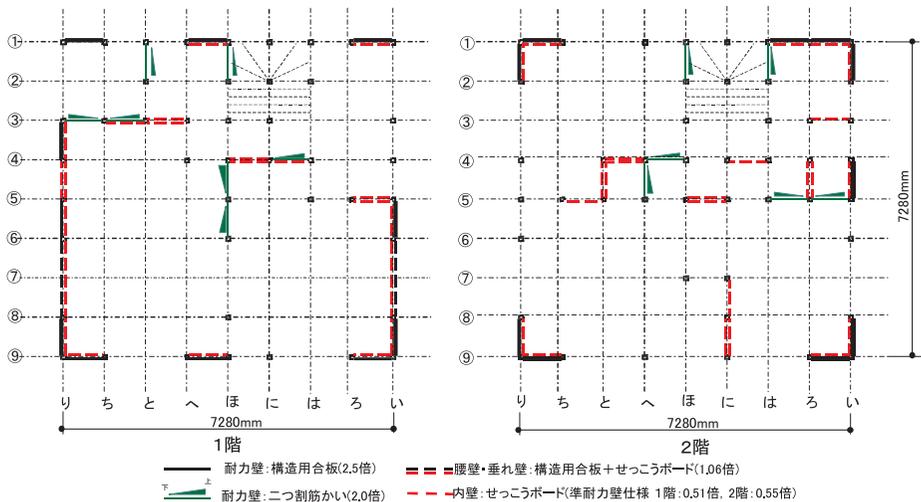


図1 壁の配置

用集成材（E95-315）を使用した。

(3) 鉛直構面の構造

外壁の面材耐力壁及び準耐力壁には、板厚7.5mmの構造用合板（N50@150mm）を使用した。内壁の耐力壁には45×90mmの片筋かいを配置し、筋かい端部にはボックスタイプの筋かい金物（Z同等金物2倍用）を使用した。また、内壁には板厚12.5mmのせっこうボード（GNF40@150mm）を準耐力壁仕様（川の字）で留め付けた。

(4) 水平構面の構造

2階床構面は根太落とし込み（45×105mm、@455mm）に板厚12mmの構造用合板をくぎ打ち

（N50@150mm）した。屋根構面は在来構法仕様の切り妻屋根（5寸勾配、瓦葺き:ねじ留め）とし、木製火打ち金物を併用した。

(5) 存在壁量及び偏心率

1階では基準法の存在壁量を満足することを目標に、かつ品確法では等級2の壁量の1/1.25を満足することを目標に設計した。また、2階は1階の1.5倍の壁量とした。偏心率については0.15を目安に設計した。実際のそれらをまとめて表1に、耐力壁の壁量比較を表2に示す。プランの制約で偏心率が目安より大きめなものがある。

(6) 建物重量

表1 壁量及び偏心率

種別	区分	必要壁量(m)	存在壁量(m)	偏心率	
建築基準法	2階	X方向	11.13	16.84(151.3%)	0.14
		Y方向		16.84(151.3%)	
	1階	X方向	17.49	18.66(106.7%)	0.15
		Y方向		19.11(109.3%)	
品確法(等級1)	2階	X方向	14.51	22.81(157.1%)	0.15
		Y方向(基準法の130%)		22.84(157.1%)	
	1階	X方向	24.87	25.84(103.9%)	0.15
		Y方向(基準法の142%)		25.16(101.2%)	

(注) 1. 存在壁量の()内の数値は、壁量充足率を示す。
 2. 必要壁量は、建築基準法施行令第46条4項に規定される2階建・重い屋根に規定される値を採用した。

表2 耐力壁・準耐力壁の壁量比較

階	方向	構造用合板	筋かい	準耐力壁	基準法の存在壁量	品確法の存在壁量
2階	X方向	11.38 (0.24) [0.68]	5.46 (0.24) [0.32]	5.97 (0.26)	16.84 (0.74) [1.00]	22.81 (1.00) [1.35]
	Y方向			6.01 (0.26)		22.84 (1.00) [1.36]
1階	X方向	11.38 (0.44) [0.61]	7.24 (0.28) [0.39]	7.18 (0.28)	18.66 (0.72) [1.00]	25.84 (1.00) [1.38]
	Y方向	13.65 (0.54) [0.71]	5.46 (0.22)	6.05 (0.24)	19.11 (0.76) [1.00]	25.16 (1.00) [1.32]

(注) ()内の品確法による存在壁量に対する各構造要素の比率を示し、[]内の値は、基準法による存在壁量に対する各構造要素の比率を示す。

表3 建物重量と地震力

階	Wi	ΣWi	αi	Ai	Ci	ΣQi kN
2階	82.9	82.9	0.471	1.228	0.246	20.4
1階	93.1	176.0	1.000	1.000	0.200	35.2

(注) ここに、標準せん断力係数 $C_0=0.2$
 $A_i=1+(1/(\sqrt{\alpha_i}-\alpha_i)) \times 2T/(1+3T)$
 $T=0.03 \times h=0.03 \times 5.9=0.177\text{sec}$
 $T_c=0.6$ より $T < T_c$ によって $R_t=1.0$
 $C_i=Z \times R_t \times A_i \times C_0=1.0 \times 1.0 \times 1.228 \times 0.2=0.246$

建物重量は1階X方向耐力壁の合計許容せん断耐力(18.66m×1.96kN/m=36.57kN)と $C_0=0.2$ で地震力を算出した際の1層層せん断力が概ね同等になるように設定した。なお、試験時の建物重量は176kNであった。重量の内訳は、屋根部分82.9kN、2階床部分37.7kNの合計120.6kNであった。屋根面での重量調整が困難であったため、55.4kNを2階床上に鋼板(1枚あたり:400×800×9mm、

表4 材料特性

部材名	寸法mm	数量	試験方法	ヤング率E N/mm ²	せん断弾性 係数G N/mm ²	
隅柱	120×120	5	2等分点1線 荷重方式に よる曲げ	12200	—	
管柱	105×105	4		12600	—	
梁	小屋	105×210		1	9180	—
	2階	105×150		1	5550	—
構造用合板	t=7.5	3	LW改良法	—	510	

表5 三次元大型振動台の仕様

項目	仕様
テーブル寸法	8m×8m
搭載質量	定格100t(最大300t)
最大変位	水平±60cm,鉛直±30cm
最大速度	水平±200cm/sec,鉛直±100cm/sec
最大加速度	水平±2.0G,鉛直±1.0G
加振周波数	DC~50Hz

22.5kg)を均等配置した。調整後の建物重量と地震力の算定を表3に示す。

(7) 材料特性

材料試験結果から算出した柱、梁及び構造用合板の材料特性を表4に示す。材料試験に用いた試験片は振動試験体から採取したものである。

4. 実験方法

試験体は振動台に固定した鋼製架台(H-300×300×10×15mm)上に組み立て、測定装置(加速度計、変位計及びびずみゲージ)及び倒壊防止用ワイヤを設置した後、以下に示す振動試験を行った。なお、試験に使用した振動台の仕様を表5に示す。

(1) 加振方法

振動特性を確認する試験では、固有周期及び減衰定数の算出を目的として、ステップ波加振(自由振動試験)及びランダム波加振(ホワイトノイズ波)を行った。また、中地震動程度を想定した加振として、BCJ波レベル1の1/3縮小波(1方向加振)をX・Y方向のそれぞれに入力した。さらに、

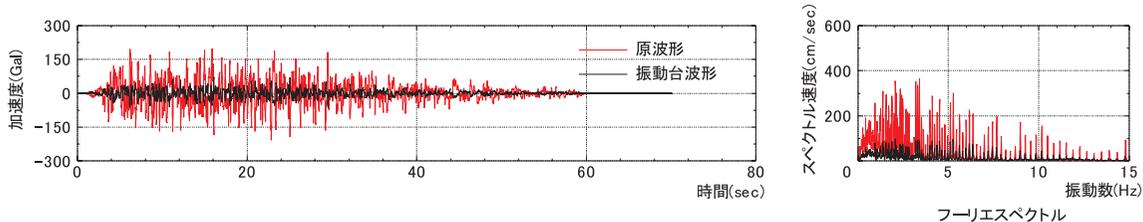


図2 BCJ波レベル1入力波形及びフーリエスペクトル

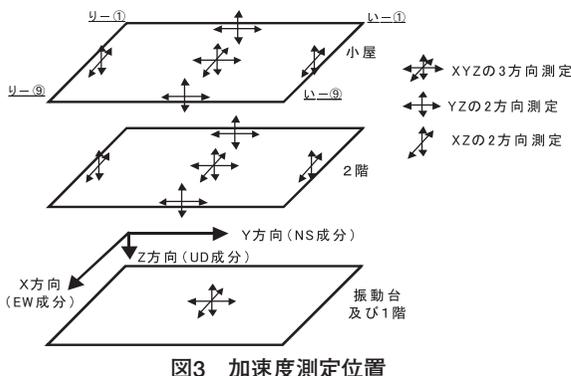


図3 加速度測定位置

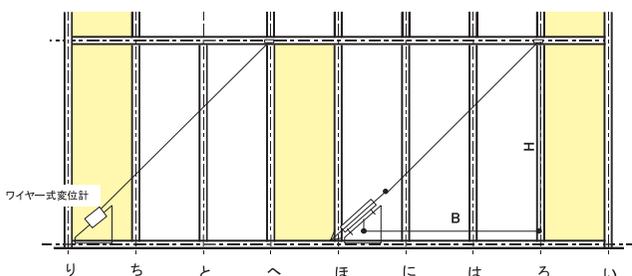


図4 層間変位の測定法 (⑨通り)

大地震動を想定した加振として、3方向加振による神戸海洋気象台波100%（以下、JMA神戸波という。）を入力した。入力したBCJ波レベル1の入力波形及びフーリエスペクトルを図2に示す。

(2) 測定方法

応答加速度は図3に示す位置のトータル28点について加速度計（2G～10G）を用いて測定した。層間変位は1・2階のX・Y方向のそれぞれ各3構面（1階Y方向の2構面には長変位測定用のワイヤースタビメータ2点を追加、合計14点）について図4に示すように、変位計を土台又は2階床上におよそ

45° 方向になるように調整して固定した後、上階の梁に取り付けた測定端子とピアノ線を用いて結線し、45° 方向の変位を計測しこれを層間変位に換算した。この他、振動台と架台及び架台と土台の水平ずれ（8点）、柱脚と架台の相対上下方向変位、接合部の相対変位（24点）、ホールダウン金物の引き抜き力（9点）、軸組材のひずみ、曲げひずみ（58点）及び面材のせん断ひずみ（24点）について、変位計（接触型）及びひずみゲージ（箔ゲージ及びペーパーゲージ）を使用して行った。なお、振動データのサンプリング周波数は100Hzとした。

5. 実験結果

5.1 試験体の振動特性

試験体の振動特性は、原則として各階中央の応答加速度から求めた。ステップ波及びランダム波加振により得られた試験体初期の周期はX方向で0.28sec、Y方向で0.31secとなった。この値は、BCJ波レベル1の1/3縮小波加振後にはそれぞれ0.29sec、0.32secとどちらも0.01sec長くなった。減衰定数はステップ加振から得られた自由振動波形を用い、隣り合う振幅の比の自然対数から算出した結果、X・Y両方向とも4%の値であり、この値は、BCJ波レベル1の1/3縮小波加振後にもほとんど変化しなかった。試験終了時の各データの収集は行っていない。

5.2 地震波加振の結果

(1) 損傷状況：本試験体は、BCJ波レベル1の1/3



写真3 西面損傷状況 (⑨通り)



写真4 南面損傷状況 (い通り)



写真5 柱頭の曲げ破壊



写真6 筋かいの座屈

縮小波での加振（最大入力加速度:X方向81Gal, Y方向69Gal）では損傷が認められなかった。従って、ここではJMA神戸波加振による損傷について述べる。損傷の大きな特徴は以下の通りである。

- ①入力地震に対して、試験体の耐力不足、ねじれ振動などにより、1階の⑨通り（西面：写真3）及びい通り（南面：写真4）に致命的な損傷が生じ、試験体は倒壊に至った。（倒壊防止用のワイヤーが効いたため完全な倒壊には至っていない。）
- ②2階部分はほぼ健全な状態を保っていた。
- ③ねじれ振動の大きかった構面の1階柱頭の梁下で通し柱が曲げ破壊（写真5）した。
- ④窓開口部において、窓台・まぐさからの水平力により管柱が曲げ破壊し、柱頭に割れが生じ、鉛直力の保持が不能になった。

- ⑤構造用合板のはがれは、パンチングシアア、くぎ抜けにより生じた。
- ⑥1階の内壁の筋かいは、設置した7箇所のうち3箇所が座屈破壊（写真6）し、残りの4箇所では筋かい金物からのはずれが生じており、1階の全ての筋かいは機能を失った。
- ⑦曲げ破壊した、リー⑨（柱脚部に設置したホールダウン金物のボルト締め付け部が大きく曲げ変形した。
- ⑧1階の内壁に設置したせっこうボードは、パンチングシアア、くぎ周りの支圧破壊、著しいめり込み、折れなどによりほとんどの部位で保持力を失い、はがれ・脱落が生じた。

(2) 最大応答加速度

各階床中央位置の加速度応答倍率の高さ方向の

分布を示した図5を見ると、各加速度応答倍率はX・Y両方向とも高さに対してBCJ波レベル1の1/3縮小波及びJMA神戸波ともに直線的に大きくなっている。しかし、BCJ波レベル1の1/3縮小波ではおよそ2～3倍の応答倍率を示したのに対して、JMA神戸波の応答は小さく、X方向で1.2～1.5倍、Y方向では1倍を少し越えるにとどまった。また、応答加速度の平面分布を示す図6をみると、BCJ波レベル1の1/3縮小波では中央と端部がほぼ同じ大きさで応答しているのに対し、JMA神戸波では端部の応答が中央より大きく、ねじれの挙動を示しているのがわかる。特に2階位置では、い通りと⑨通りの応答が著しく大きく、この部分に損傷が集中していたことと良く一致する。

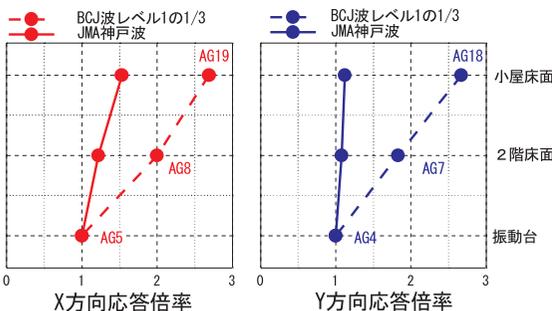


図5 最大加速度応答倍率の立面分布

(3) 層せん断力と層間変形の関係

図7は1階⑨通りの層せん断力-変形角曲線の各ループを時間領域で分解して別々に図示したものである。層せん断力は各階の重量に各階中央で得られた計測加速度を乗じて算出した値である。加振の前半は正側1/40rad～負側1/20radの安定したループを描いている。この時の等価剛性は正側で1.28kN/mm、負側では0.78kN/mmとなり、剛性の低下が認められた。最大せん断力はこのループ内で得られ、X方向で133.0kN、Y方向で105.8kNであった。建物の重量176.0kNから1層の応答層せん断力係数はそれぞれおよそ0.8、0.6となった。4.94sec以降5.05secまで一端はせん断力が上昇したが、その後は最大耐力の80～70%の範囲で上

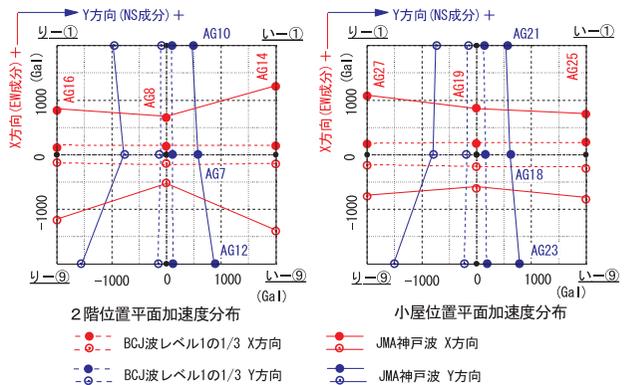
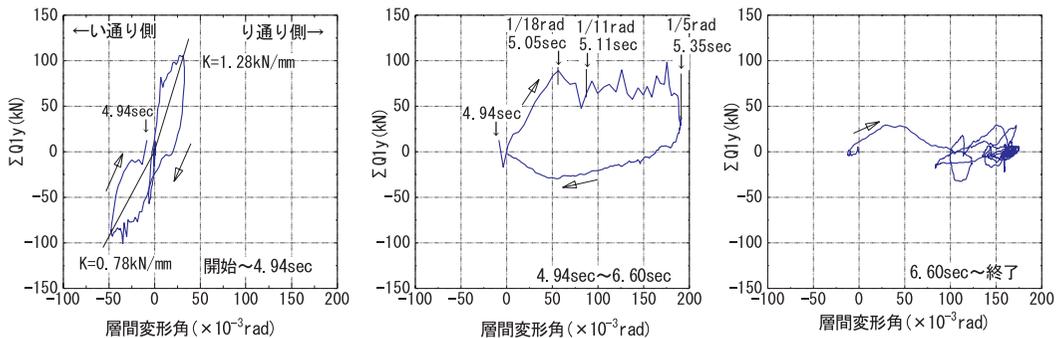


図6 最大応答加速度の平面分布



DG8: 1階⑨通り-Y方向

JMA神戸波

図7 1階の層せん断力-変形角曲線の変化

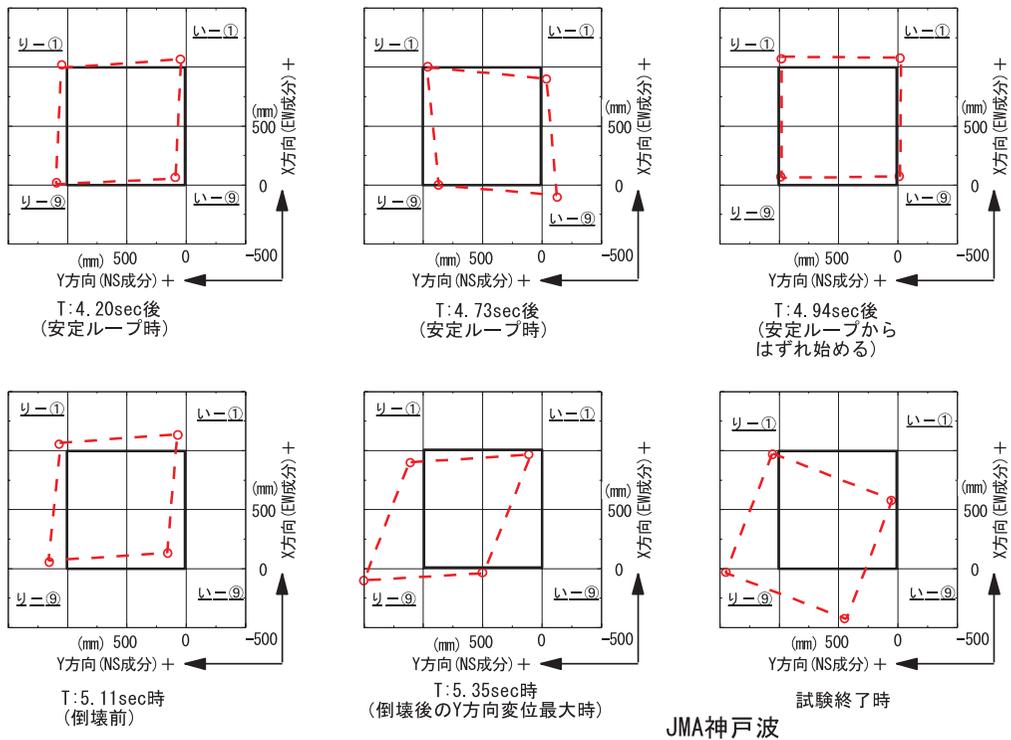


図8 1階の層間変位による2階床面の変形分布

昇・下降のふらついた履歴を示した。試験体はこの間何度かワイヤーにより倒壊を免れていたが、実質倒壊したと考えられる。その後、5.35sec時に1/5rad（変形量は501mm）を経験した後、耐力が大きく低下しながらループは一端0まで戻り、その後のループで剛性はほぼ0となり、残留441mmまで変形は進んだ。

図8は1階の層間変位を平面的に示したものであり、図9は1階の層間変位、2階床中央及び振動台の加速度の時刻歴応答である。加振開始から4.94secまでのループでは、リ-①柱を中心に、い通りがX方向（EW）に、⑨通りがY方向

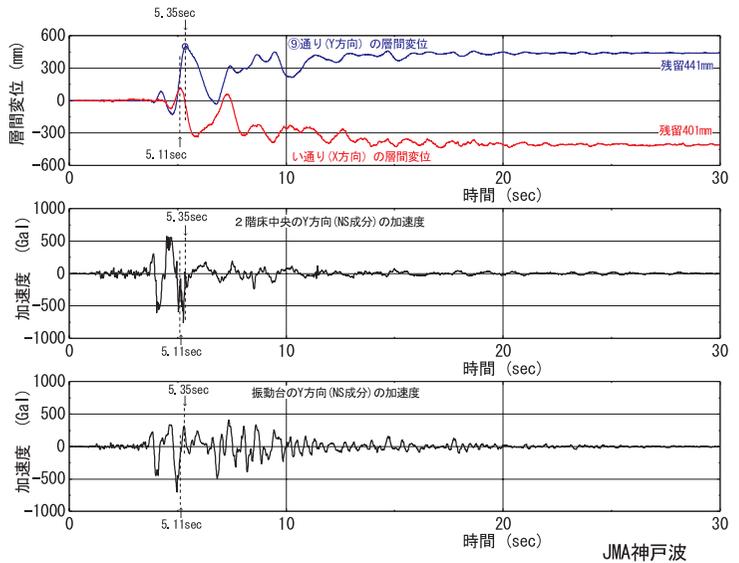


図9 1階の層間変位、2階床中央及び振動台加速度の時刻歴応答波形

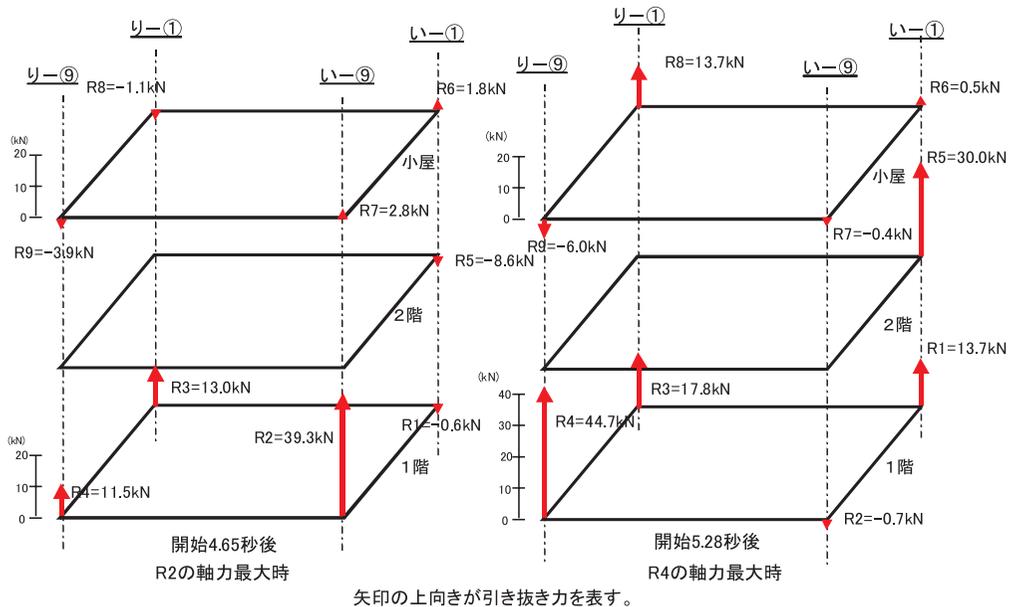


図10 ホールダウン金物の引き抜き力

(NS) に振られており、わずかながらねじれ挙動を示しているのがわかる。4.94sec時に建物はX方向の正側に大きく振られ、5.11sec時に⑨通りがY方向正側に大きくねじれるように変形し、建物は大きく損傷した。なお、試験終了時には、い通り、⑨通りとともに400mm以上(1/6rad)の残留変形を残した。

(4) ホールダウン金物の引き抜き力

ホールダウン金物に生じた引き抜き力が最大となる時の各測定値の分布を図10に示す。倒壊ループに入る以前(4.94sec以前)に最も大きな引き抜き力が生じたのは、4.65sec時の1階いー⑨柱脚部に生じた39.3kNである。この値は、使用した20kN用ホールダウン金物の許容耐力のおよそ2倍の値である。また、倒壊ループ間では5.28sec時に1階りー⑨柱脚部で44.7kNの引き抜き力が生じた。これらから、地震倒壊時に、ホールダウン金物には許容耐力の2倍以上の引き抜き力が加わることが考えられる。

6. まとめ

標準的な仕様で、壁量が建築基準法や品確法の等級1を満たした建物であっても、腰壁・垂れ壁・内壁をほとんど施さず、0.2程度の偏心を有する建物では、兵庫県南部地震のような大地震時に倒壊する危険を有していることがわかった。今後の課題として、耐力壁面材の厚さの違いによる影響、腰壁・垂れ壁・内壁等の効果など、より現実的な建物の耐震安全性の検証が挙げられる。

【謝辞】

本実験に際し、熊本県立大学大橋研究室・三芳氏はじめ学生の皆様方にご協力を得ました。ここに厚く御礼申し上げます

〈参考文献〉

建材試験センター：2階建て木造軸組住宅の三次元振動台試験報告書 2005.3

フレッシュコンクリートの単位水量迅速測定方法

その1 高周波加熱乾燥法（電子レンジ法）

西脇 清晴*

1. はじめに

ここ数年、コンクリート塊の剥離事故が頻発し、これを契機にコンクリートの耐久性を確保することを目的として、コンクリートの単位水量の管理について急激に関心が高まってきた。

関係学協会の動向をみると、(社)日本建築学会では、2003年11月に「コンクリートの試験方法に関するシンポジウム」を開催し、そのシンポジウムの中で、フレッシュコンクリートの単位水量を推定する11種類の測定方法について、共通試験結果（中間）が報告されている。また、(社)日本コンクリート工学協会では、2004年6月に「単位水量の迅速測定の現状と展望」と題して、「フレッシュコンクリートの単位水量迅速測定および管理システム調査研究委員会」の報告会を開催し、単位水量管理の問題点、試験装置の標準評価方法、品質管理・検査の検討等の提案を行っている。

一方、行政サイドでは、平成15年11月に国土交通省大臣官房官庁営繕部から「レディーミクストコンクリートの品質確保」及び「同・運用について」と題した通知が公表され、この通知の内容は、表1に示すように、延床面積1500m²程度以上の工事で150m³に1回以上単位水量の測定を実施し、測定装置の精度や試験熟練度を基にした管理目標値を設計値（計画調合書）の±15kg/m³以内と定めている。また、測定単位水量が設計値の±20kg/m³

の範囲内の場合は、試験頻度を運搬車3台に1回の割合に増やし、更に、これを超える場合にはコンクリートの打込みを停止するなどの対策も規定されている。また、平成16年3月には、上記の管理方法を管理フローや管理図に示すなど、前述の通知を詳細にした「レディーミクストコンクリート単位水量測定要領（案）」[以下、要領（案）という。]が同省から公表されている。この要領（案）の参考資料には、単位水量の推定精度が10kg/m³以下で測定が可能と考えられる10種類（2003年度7月現在）の測定方法が掲載されている（表2参照）。

当センター工事材料部では、前述した社会情勢を考慮して、要領（案）の参考資料に掲載された10種類の測定方法の中から「高周波加熱乾燥法（電子レンジ法）」、「静電容量法（生コン水分計HI-300）」、「エアメータ法（土木研究所法単位水量迅速推定システムCF13）」、「エアメータ法（生コン単位水量計W-Checker）」の4種類の測定方法を取り上げ、試験手順等の標準化を行い、主に、「コンクリート採取試験技能者（当センターのホームページ参照）」を対象として、平成16年度及び平

表1 単位水量の管理目標値と設計値（設計単位水量）の関係および管理運用方法

	指示値	管理目標値	設計値	管理目標値	指示値	
<	-20 <	-15	≤ ±0 ≤	+15	< +20	<
持ち帰り	改善		打診		改善	持ち帰り
全車	1回/3台		1回/150 m ³		1回/3台	全車

* (財)建材試験センター中央試験所 工事材料部 管理室 技術主任

成17年度にフレッシュコンクリートの単位水量迅速測定方法に関する講習会を開催した。

ここでは、上記の4種類の測定方法について、測定方法の概要と測定上の注意点について順次紹介していく。

2. コンクリートの単位水量とは

コンクリートの単位水量（以下、単位水量という。）とは、骨材が吸水する水量（表面乾燥飽水状態）を除いた、コンクリート1m³中の水量（練

表2 「単位水量測定要領（案）参考資料：各種測定方法の概要（2003.7現在）」から抜粋

No	名称	測定原理	測定時間	その他
1	エアメータ法(土研法)	単位水量が増加するとコンクリートの単位容積質量が小さくなる性質を利用し、単位容積質量の違いから単位水量を推定する。	5分	専用の計算システム(PDA)も市販(エアメータとセットで23万円)
2	エアメータ法 生コンの単位水量計 「W-Checker」	単位容積質量と空気量の関係から求める。空気量の測定値が理論値と異なる場合には、細骨材質量の計量値には骨材以外に水量が含まれたことを利用し、単位水量を推定する。	5分	ウェットスクリーニングを行う場合のようなサンプリング誤差が生じない。
3	水中質量法	コンクリートの気中(空中)質量と、水中質量および材料の密度から、コンクリートの体積を求め、単位水量を測定する。	15分	測定手順として粗骨材を洗うため、測定終了後の装置の洗浄作業がない。
4	高周波加熱乾燥 (電子レンジ)法	モルタルを、電子レンジで加熱乾燥させ、質量の減少量とコンクリートの単位水量の相関性が高いことを利用し、単位水量を測定する。	15分程度	竹中工務店の方法、全生連の方法などが提案されている。
5	W/Cミータ(MT-200)	減圧式加熱乾燥法：水は減圧乾燥すると約50℃で沸点に達するため、試料は低温化で乾燥される。	20～25分	特に必要な資格等はなし
6	乾燥炉法	専用の乾燥炉によってコンクリートを加熱乾燥し、蒸発量から単位水量を推定する。	20～25分	—
7	静電容量法 生コン水分計:HI-300, HI-300J 生コン・砂水分計:HI-330, HI-330J	高周波容量式:物質の誘電率が水分量によって変化することを応用。モルタル中の静電容量と水分率の関係式をあらかじめ求めておき、静電容量を測定することにより単位水量を推定する。	10分	JR東日本, JR東海, JR西日本などで現場測定を実施。国土交通省東北地方整備局ではフィールド試験継続中
8	連続式RI (ラジオアイソトープ)法	コンクリート中の水素原子(主に水として存在)と照射する中性子との衝突によって減衰する中性子の割合から単位水量を推定する。	5分	管厚の補正が必要 通信手段を用いて測定値を随時送信し、結果をモニタリングできる。
9	水濃度測定法	本測定方法は、一定容積のフレッシュコンクリートに特殊アルコールを定量加え、コンクリート中の水量をアルコールに抽出させ、その水アルコール混合液の水濃度を測定することにより、採取したコンクリート中の水量を求め、体積換算により、コンクリート1m ³ 当りの単位水量を求める。	15～20分	—
10	塩分濃度差法 (電量滴定塩分濃度計方式)	フレッシュコンクリートに濃度の判っている食塩水を添加・混合した際に食塩水添加前と食塩水を混合後の濾液の塩分濃度を測定し、食塩水がコンクリート中の水により薄められる原理を用いて単位水量を推定する。	約15分	専用混合容器(アクリル製):2万円(量産品を計画中)、濾液採取器:1万円

表3 フレッシュコンクリートの単位水量迅速測定方法（種類・測定原理別）

試験方法の種類		測定原理	サンプル対象
加熱乾燥法	乾燥炉法	試料を加熱乾燥させ、乾燥前後の質量差から単位水量を測定する。コンクリートを試料とする場合は乾燥後に試料を水洗いして、粗骨材量の補正を行う。	コンクリート
	減圧乾燥炉法		モルタル
	高周波加熱乾燥法		モルタル
	ガスコンロ法		コンクリート
単位容積質量法	エアメータ法	試料の単位容積質量から単位水量を推定する。	コンクリート
	水中質量法		コンクリート
RI法		コンクリート中の水素原子量と中性子減衰量が対応することを利用して単位水量を推定する。	コンクリート
静電容量法		物質の静電容量が水分量と関連する原理を利用して単位水量を推定する。	モルタル
遠心分離法		遠心分離器により水とその他の材料を分離する。	コンクリート
試薬を用いる方法	アルコール濃度法	コンクリートに試薬を混合すると、単位水量に応じてその濃度が低下することを利用して単位水量を推定する。	コンクリート
	塩分濃度法		コンクリート
			コンクリート

混ぜ水)を指し、通常 kg/m^3 で表される。

単位水量は、フレッシュコンクリートの性状のほか、硬化コンクリートの乾燥収縮、中性化など耐久性に影響を及ぼす最も大きな要因である。また、同一スランブを得るために必要な単位水量は、コンクリートに使用する各種材料の品質、特に、細骨材の粒形や粒度分布によって大きく変動する特徴を有している。更に、実際に供給されるコンクリートの場合は、荷卸し時において所定のスランブを確保するために、骨材の表面水率の変動を補正する方法が採用されているため、使用材料の品質のほかに、骨材の表面水率の誤差や変動、コンクリートの運搬時間、コンクリート製造時の温度や空気量などにより、試し練りで目標とする単位水量と実際に供給されるコンクリートの単位水量が異なる場合が多い。

従って、単位水量の変動幅などを把握するためにも、フレッシュコンクリートからの単位水量測定(試験)が必要となる。

3. 単位水量測定方法

一般に単位水量はスランブと密接な関係があるため、スランブ試験によって単位水量の管理を行っていた。スランブの最大値を制限すれば必然的

に単位水量が抑えられ、スランブとコンクリートの品質にも一定の対応関係があった。しかし、最近では碎石・砕砂が多用されることや、流動化剤や高性能AE減水剤によってスランブを自由に变化させることが可能となっており、一定関係を適用することが困難になっている。

また、コンクリートの受入れ検査の段階で単位水量を判定するために、その測定には迅速性と簡易性が求められる。従って、試験装置が複雑で操作が難しい試験や、測定に時間がかかる試験方法は受入れ検査としては適用できない。一般的なフレッシュコンクリートの単位水量迅速測定方法を種類及び測定原理ごとにまとめたものを表3に示す。

今回は、数ある測定方法の中でも原理が比較的簡単な「高周波加熱乾燥法(電子レンジ法)」の手順について紹介する。

4. 高周波加熱乾燥法(電子レンジ法)

この測定方法は、ZKT法(全国生コンクリート工業組合連合会試験方法)を始め、ゼネコンも各社採用している測定方法であるが、試料の量、加熱時間・容量、各種補正の有無・値などは統一されているわけではない。ここでは、(社)日本建

築学会「高性能AE減水剤コンクリートの調合・製造および施工指針・同解説」（以下、「高性能AE減水剤コンクリート施工指針」という。）の「付3. フレッシュコンクリートの単位水量推定試験方法 3.2 高周波加熱乾燥法」に準じた方法を説明する。

4.1 測定原理

測定原理の概要（イメージ）を図1に示す。

サンプリングしたコンクリートから粗骨材（砂利）を取り除き、セメント、水及び細骨材（砂）だけのモルタルを試料とする。このモルタルを電子レンジによって乾燥させ水を蒸発させる。乾燥前のモルタルの質量と乾燥後のモルタル（セメント及び細骨材）の質量の差から水の質量を求め、比率計算からコンクリート1m³当たりの水量を算出する（式1）。なお、比率計算する際のコンクリート1m³当たりのモルタル質量は、配合報告書の値を使用する。

$$W = \frac{W1 - W2}{W1} \times (C_0 + W_0 + S_0) \quad \dots \text{式1}$$

ここに、

W：推定単位水量（補正前）（kg/m³）

W1：モルタル試料の乾燥前質量（g）

W2：モルタル試料の乾燥後質量（g）

（W1-W2）：蒸発水分量

C₀：配合上の単位セメント量（kg/m³）

W₀：配合上の単位水量（kg/m³）

S₀：配合上の単位細骨材量（kg/m³）

（C₀+W₀+S₀）：1m³中のモルタル質量

上記の式1には、補正すべき水量がある。一般的な補正を以下に示す。

- ・細骨材の吸水量：蒸発水量に含まれるが、単位水量からは除く。

- ・混和剤の固形分量：蒸発水量には含まれないが、単位水量として加える。
- ・過大粒及び過小粒：これによって単位細骨材量を補正する。
- ・セメントの結合水量：練り上がりから測定終了までの結合水量。蒸発水量には含まれないが、単位水量として加える。（既往の実験結果などによる推定計算になる。）

また、上記の他に未蒸発水量、ウェットスクリーニング（5mmふるいにより粗骨材を取り除くこと）の不完全さなどの試験誤差による補正も必要である。

式2は、高性能AE減水剤コンクリート施工指針で提案されている「細骨材の吸水量」、「セメントの結合水量」及び「試験誤差」を考慮した補正式である。

$$W = \frac{(Wb - Wc)(1 - \alpha)}{Wb - Wa} \times (C_0 + W_0 + S_0) + \frac{X}{100} \times C_0 - \frac{p}{100 + p} \times S_0 \quad \dots \text{式2}$$

ここに、

W：推定単位水量（kg/m³）

Wa：容器の質量（g）

Wb：採取した試料と容器との合計の質量（g）

Wc：乾燥後の試料と容器との合計の質量（g）

W₀：配合表より求めた単位水量（kg/m³）

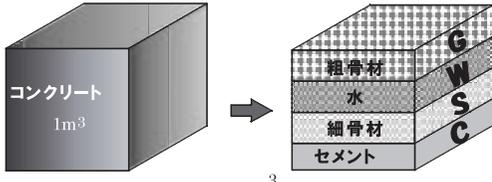
C₀：配合表より求めた単位セメント量（kg/m³）

S₀：配合表より求めた単位細骨材量（表乾）（kg/m³）

X：セメント質量に対する結合水量の比率（X=1.4）

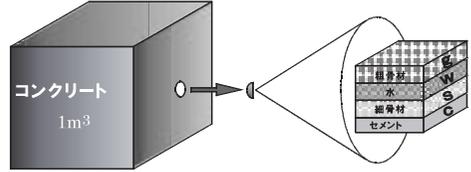
注意：上式中のXはセメント種類により、以下とする。

コンクリートの構成



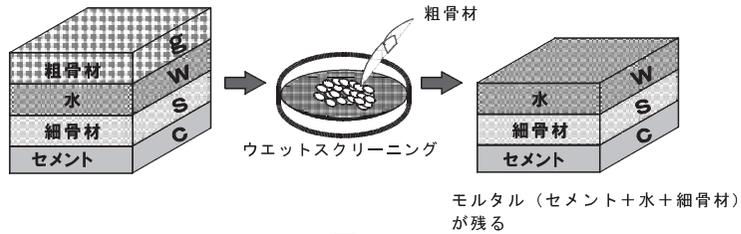
注意：実際は、コンクリート1m³の中に4.5%程度の空気量が含まれるが、質量計算には考慮しないため省略した。
 また、呼び強度27スランプ18cmクラスでは
 容積比(10)=セメント(2):水(1):細骨材(3):粗骨材(4)
 程度となるが図中では分かりやすくするため4等分とした。

代表的な試料をサンプリングすれば・・・

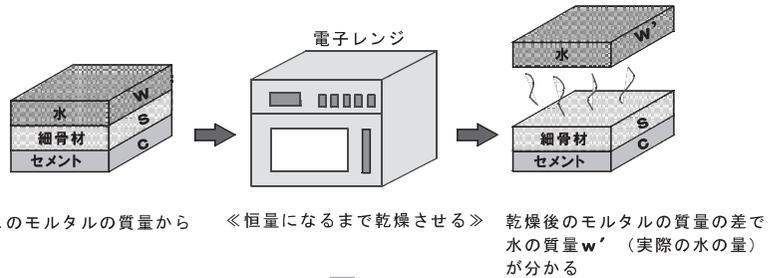


比率構成は同じはず
 (G : W : S : C = g : w : s : c)

サンプリング試料から粗骨材を取り除けば・・・



モルタルの水分を蒸発させると・・・



モルタルの水分率からコンクリート1m³あたりの単位水量を推定

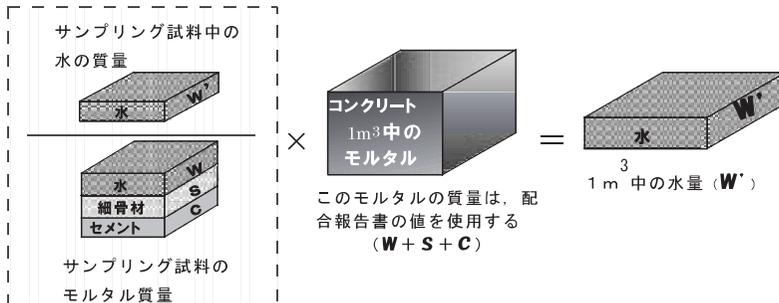


図1 測定原理の概要 (イメージ)

表4 測定に使用する器具

器具名	仕 様	数量	使用内容
電子レンジ	高周波出力 1400W 以上	1台	水分を加熱乾燥させる。
容器	容量 500cc 以上の耐熱皿とする。 紙皿は不可(ステンレス製など)	1個	モルタル用の容器(予備を用意しておくことが望ましい。)
5mm ふるい	JIS Z 8801 に規定する標準ふるい	1個	粗骨材をふるい分ける。(ウェットスクリーニング)
振動器	充電式タイプ	1台	上記のふるいを自動的に振動させる。(ウェットスクリーニング)
はかり	感量 0.1g, 電子天秤が作業性良	1個	試料, 容器等の質量を測定する。
一輪車	—	1台	ミキサー車から試料を採取・運搬する。
ハンドスコップ	—	1個	一輪車からふるいに試料を移す。
練りさじ・こて	—	各1個	ウェットスクリーニングを行う際に使用する。
バット	透水性のものは不可	1個	ウェットスクリーニングして抽出したモルタルのための容器。
計算機	パソコン, 電卓等	1台	単位水量の計算を行う。



写真1 測定に使用する器具の一例
(写真左から：電子レンジ1500W, 5mmふるい, 電子天秤)

普通ポルトランドセメント：1.4

高炉セメントB種：1.1

フライアッシュセメント：1.65

α ：試験法による係数 ($\alpha = 0.02$)

p ：細骨材の吸水率 (%)

4.2 測定器具

測定に使用する器具を表4及び写真1に示す。

4.3 測定手順

以下の手順で測定を行う。なお、開始から終了までに要する時間は15分～20分程度とする。

①コンクリート試料の採取

ミキサー車からの排出地点で、JIS A 1115 (フ

レッシュコンクリートの試料採取方法)に従い、一輪車半分程度(約20ℓ)のコンクリートを採取する。また、一輪車の中でよく練り返し、均一にした後、試料を採取する。(写真2)

②ウェットスクリーニング(モルタル試料の採取)

採取したコンクリートを5mmふるいに移し、粗骨材を取り除くためにウェットスクリーニングを行う。1回のウェットスクリーニングはモルタルがふるいを通しなくなる(ふるいには粗骨材のみが残る)まで行い、モルタルが必要量(モルタル試料を400gとする場合800g～1200g程度)以上となるまでウェットスクリーニングを繰り返す。なお、ウェットスクリーニングによる個人誤差を小さくするため振動機付きふるいを使用し、

時間を決めておくとよい。(写真3)

③「容器 (Wa)」、「容器+試料 (Wb)」の質量測定

容器の質量 (Wa) を測定する。(容器は、続けて、上記②のモルタル試料のうち400g程度 (390～410gで可) を容器に移すとともに質量 (Wb: 「容器+試料」の質量) を測定する。なお、質量の測定は0.1g単位とする。

④電子レンジによる加熱乾燥

③の「容器+試料 (Wb)」を電子レンジで7分間加熱乾燥させる。レンジの出力が「強・弱」といった形で切り替わる場合は、「強」を選択する。原則として、1400W以上の高周波出力で加熱乾燥する。

⑤乾燥後の「容器+試料 (Wc)」の質量測定

④で加熱乾燥させた「(Wc) : 容器+試料」の質量を測定する (Wc1)。その後、④の加熱乾燥状態の適否 (乾燥時間が十分であったかどうか) を確認するために、再度電子レンジで1分間加熱乾燥させ質量 (Wc2) を測定する。このとき、Wc1に対する質量減少が 0.1g以下であれば、恒量に達したと判断して終了する。仮に質量減少が 0.1gを超えた場合は乾燥が不十分と判断し、さらに1分間加熱乾燥ならびに質量測定を行う (Wc3)。このWc3が、Wc2に対して 0.1g以下の質量減少であった場合は、これをWcとする。そうでない場合は、さらに1分間の加熱乾燥を行い質量を測定する。このようにして、質量減少が 0.1g以下となるまで加熱乾燥→質量測定を繰り返し、Wcを求める。(写真4)

4.4 計算

単位水量の推定計算式は式2による。予めパソコンの計算ソフトにデータシートなどの表を作成し計算式を入力しておくとい。データシートの一例を図2に示す。



写真2 試料採取



写真3 ウェットスクリーニング
(写真上は手ふるい、下は振動機付きふるい)

5. おわりに

今回紹介した高周波加熱乾燥法の最大の特徴は、特殊な装置を使用することなく簡易な方法（質量の差）で実際の水分量が把握できるということにあるが、測定誤差について留意する点も多々ある。

この測定方法の留意点を以下に述べる。

①ウェットスクリーニングについて

ウェットスクリーニングにより完全に粗骨材とモルタルを分離させることが理想であるが、時間を要することになる。ウェットスクリーニング前のコンクリート試料及びウェットスクリーニング後のモルタル試料は、時間の経過とともに水分の蒸発やセメントと水分の結合も進行していくことになり測定誤差が大きくなる。

ウェットスクリーニング方法には手動と自動（振動機付きふるいを使用）があるが、手動では完全に粗骨材を取り除くことは技術的及び体力的に難しい。また自動では、粗骨材をきれいに取り除くために振動時間を長くすることは可能だが、ふるいから落ちたモルタル試料の分離に注意しなければならない。

配合報告書のセメント量及び水量等からコンクリートの粘性の差などによるウェットスクリーニング方法による誤差などを事前に検討することが必要である。

②モルタル試料の量

ここではモルタル試料の量を400g程度としている。仮にモルタル試料400gのうちの60gが水分量として測定された場合、配合報告書の単位水量が180kgとすると、3000倍の換算をすることになる。モルタル試料400gでは、水分量0.1gの誤差は推定単位水量0.3kgの誤差となり、水分量1gの誤差は推定単位水量3kgの誤差となる。モルタル試料200gとすると6000倍の換算をするため誤差の値は

倍となる。よって、モルタル試料が少ないほど推定単位水量の誤差が大きくなることになる。しかし、試料の量を増やすとウェットスクリーニング及び加熱乾燥時間を要することになり、①などの問題点と一緒にとなる。

③乾燥時間

初期加熱乾燥の時間は、ここでは7分間にしてはいるが、使用する電子レンジの出力、モルタル試料の量に応じて変わるので、①及び②も踏まえて実験により適切な時間を設定する。この時間が測定作業全体の所要時間を左右することとなる。

また、時間経過により空気中の水分を吸収するなどにより加熱乾燥終了（恒量測定）を誤り、試験誤差となる恐れがある。

上記以外にも誤差要因はあるが、単位水量推定式（式2）の試験誤差に関する係数 α として、単位水量が明確なコンクリートにより、試験練りを実施して、①、②及び③も考慮した妥当性を確認しておく（係数 α を求めておく）ことが望ましい。

次号では、現場における単位水量迅速測定方法の中でも代表的存在の単位容積質量法（エアメータ法）について紹介する予定である。

【参考文献及び資料】

国土交通省：「レディーミクストコンクリート単位水量測定要領（案）」平成16年3月

（社）日本建築学会：「高性能AE減水剤コンクリートの調査・製造および施工指針・同解説」

（財）建材試験センター：「単位水量及び塩化物量の測定実務講習会テキスト」P3～P13 一般知識（（独）建設研究所：棚野 博之）P15～P23 測定知識1「高周波加熱乾燥法」（前田建設工業（株）：中込 昭）

フラウンホーファー研究所と非定常熱湿気同時移動のシミュレーションプログラム・WUFI（その2）

お茶の水女子大学生活科学部教授 田中辰明

本誌「建材試験情報」2005年5月号に早稲田大学名誉教授の木村建一先生が「かんきょう随想(3) ガラス張り建築と回転実験室」という表題で昭和41年に(株)大林組技術研究所に出来た「回転式空調実験室」の紹介をして下さった。当時すでに動的熱負荷計算もコンピューターで行われようとしていた時代であった。しかし当時はコンピューターの使用者が直接コンピューターに触れることは出来ず、カードにパンチをし、これをオペレーターに渡して計算していただくという手順を踏んでいた。計算結果が出てくるのは翌日が普通で、パンチに際し、コンマとピリオドを間違えただけで計算結果は出てこなかった。従って実際の実験の方が経済的にも有利な場合も多かった。しかしコンピューターの発達は早く、何れはシミュレーションで置き換わられるであろうと考えられていた。それにしても実測とコンピューターによるシミュレーション結果がうまく合致するであろうかという事も問題視されていた。各方位に向けて空調の熱負荷を実測できる「回転式空調実験室」はまさにそういう時代の産物であった。筆者はその研究結果の一部をドイツ技術者協会（VDI）が発行するHLH誌に投稿したことがあった。それと同じ時期にドイツのフラウンホーファー研究所のヘルムット・キュンツェル博士が大変似た実験装置を使用して行った実験結果をOldenbourg Verlagが発行するGesundheitsingenieur誌に発表され、文通が始まった。別に相談をしたわけでもないのに



写真1 ヘルムット・キュンツェル博士と筆者

偶然にも構想、実験装置の内容が非常に似ていた。ヘルムット・キュンツェル博士は実験を得意とし、ホルツキルヘンの研究所に多くの実験装置を残し引退された。この方は後述する熱と湿気が同時移動する場合の非定常解析ができる計算プログラム“WUFI”を開発され、やはりフラウンホーファー研究所に勤務するハルトヴィク・キュンツェル博士の父上でもある。2004年8月に筆者がホルツキルヘンの研究所を訪問する機会があったが、ご子息のキュンツェル博士がすでに引退をしている父親を研究所に呼んでくださり、実は初めてご挨拶することとなった。(株)大林組の回転式空調実験室は使用の頻度も少なくなり、すでに取り壊されているが、ホルツキルヘンの回転実験室は存在しており、父親のキュンツェル博士が丁寧に説明をしてくださった。写真1に初対面のヘルムット・キュンツェル博士と筆者、写真2にホルツキルヘンに現在も存在する回転式空調実験室、写真3にキュンツェル博士父子を示す。



写真2 Holzkirchenに現存する回転式空調実験室



写真4 Holzkirchenの研究所の近辺はのどかな牧草地で牛が放牧されている



写真3 WUFI開発者のハルトヴィックロキュンツェル博士(左)と父親ヘルムットロキュンツェル博士(右)



写真5 コンクリートや石材の耐候性試験が長期にわたり続けられている

さて懐古に耽ってばかりではいけない。この研究所はフラウンホファー建築物理学研究所 (Fraunhofer Institut für Bauphysik) と呼ばれる。Bauphysikとは直訳で建築物理学であるが、ドイツでは定着した学問であり、建築学を教える大学では必ず建築物理学の講義がある。定期刊行物として“Bauphysik” (建築物理学) という雑誌が出版されているほどである。日本の建築環境工学に近いが、建築材料学も含まれる。フラウンホファー研究所全体が実際に役立つことを研究する事に専念し、学問のための学問と言った事を避けてきた。建築物理研究所も同様で、実用化を常に頭においている。フラウンホファー建築物理学研究所はStuttgart (Nobelstraße 12, D70504 Stuttgart, Germany) とHolzkirchen (Fraunhoferstraße 10, D 83626 Valley, Germany) に研究所を設けている。

大きく分けると音響部門 (建築, 室内) (Stuttgart), 室内音響学部門 (Stuttgart) 新建築材料, 建築部位研究部門 (Stuttgart), 熱工学部門 (Stuttgart, HolzkirchenならびにKassel) 熱湿気研究部門 (Holzkirchen) 室内気候, 気候の作用研究部門 (Holzkirchen) 建築化学, 建築生物, 建築衛生研究部門 (Holzkirchen) に大別できる。Holzkirchenはミュンヘンの郊外で、海拔700mのところにある。夏暑く、冬は寒いことから、ここで行われた耐候性試験に合格した建築材料はドイツのどこの土地でも利用が可能であるとされている。研究所の周辺は極めて牧歌調で、牛が放牧され野草を食っている (写真4)。耐候性試験はすでに50年以上続けられており、ドイツのゴシックの教会を想定し、条件の悪い場所に丸い穴を開け、いろいろ調合の条件を変えたコンクリートや、建築に使



写真6 耐候性試験が行われている試験体（降水量，日射量，気温，湿度も同時に計測されている）

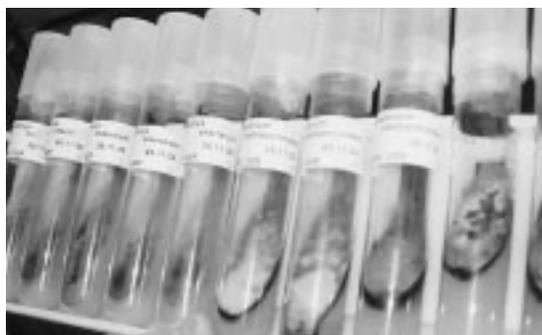


写真9 建築物より採取された各種真菌の分離培養

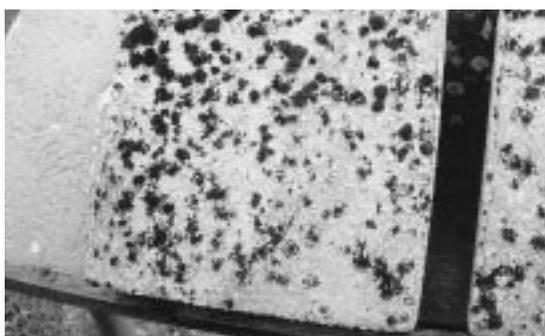


写真7 藻類により建材の汚水を観察，評価



写真10 真菌類の培養槽



写真8 建築物より採取された各種藻類の分離培養



写真11 揮発性有機化合物計測のチャンバー

用する石材について試験が行われている(写真5)。ここでは降水量，日射量，外気の温湿度の測定も行われ実根に根気を必要とする研究が続けられている。コンクリートに各種の仕上げ材を施し，建物の汚れに関する研究も行われている(写真6)。写真7に藻類によって汚染された試験体を示す。この藻類は建築生物研究室で分離培養され同定が行われる(写真8)。同研究室ではカビの研究も行わ

れ，各種建物で採取されたカビを培養し同定が行われるのと同時に菌株の培養と管理が行われている(写真9)。真菌菌種の養液槽を写真10に示す。

この部門と同じ研究室には建築化学部門があり，そこでは各種建築材料の揮発性有機化合物(VOC)や準揮発性有機化合物(SVOC)の放散速度に関する実験研究が行われている。実験チャンバーを写真11に示す。

かんきょう 随想

第6回

オール電化のソーラー ハウス

国際人間環境研究所代表
早稲田大学名誉教授

木村建一

□私がオール電化のソーラーハウスを所沢市に建てたのは1972年で、その頃は火力の弱いニクロム線の電気コンロしかなかった。仕方なくアメリカからGEのシーズヒーター製品を輸入して使ったところ、大容量なので電気代はかかるし、故障も多かった。何故そうしたかという、留學生活の経験から電気の高い安全性とクリーン性、それに太陽熱利用をどうしても実現したいという強い思いがあったからであった。経済性も勿論考えたが、それは可能という範囲と判断し、実際それは家計に影響を及ぼすほどではなかった。経済性よりも安全性と環境問題を重視したことで、それはあとで考えても間違っていないかと思う。

建設数年後の木村ソーラハウスを写真1を示す。太陽熱利用の前に断熱が重要であることから外壁には100mmのロックウール、天井には200mmのグラスウールを施した。熱容量も必要なので半地



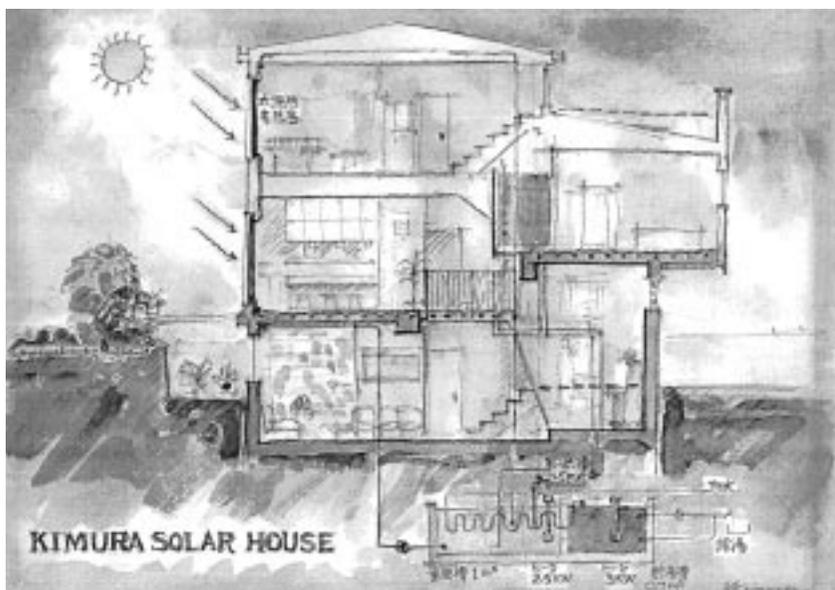
写真1 木村ソーラーハウス外観

下を造り、1階の床までRC造とし、その上に木造の2階を載せる形とした。断面図にシステム系統図を入れて描いた水彩画をスケッチ1に示す。

□半地下の外壁は外断熱としたので、夏冬とも室温はその日の平均外気温に近く、特に夏の半地下室は涼しい。半地下の南側の高窓からは、温室を通して日光が射し込み、また東側の上階の窓からは吹き抜けを通して朝日が差す。半地下といっても思ったより明るく気持ちがいい。

半地下を作ったのはもうひとつ理由があった。145m²という五角形の敷地に延床面積145m²の住宅で、北側斜線をクリアするには半地下の上に木造2階とするしかなかった。断面図にあるように、北側の部屋の上は小さな屋上とし、ここに外から見えないように物干しのスペースと子供の遊び場を確保した。屋上からは富士山が見えた。

□当時既製の平板集熱器がなく、銅板に銅のパイプを溶接して集熱板を作り、三六の木枠に嵌め込んで、裏側に断熱材を入れて集熱戸とした。その16枚を外付けアルミサッシの内側にとりつけて、平板集熱器の形を作った。この集熱戸は引き違い戸として、ゴムホースで上下をヘッダーに繋ぎ、必要に応じて開閉できるようにした。昼間は集熱戸を少し開けただけで1階と2階は暖まるので、パッシブ暖房となる。夜間にはこの集熱戸を閉めると断熱壁となる。



スケッチ1 断面図とシステム系統図のスケッチ

スケッチのシステムの系統図に示すように、玄関の下部の1立米のタンクの水を循環ポンプで集熱器に送ると、真冬でもタンクの水温は40度以上に上がった。この温水を1.5kWのヒートポンプで加温して1階の床に埋め込んだ銅管に通すと、1階と半地下室の放射暖房ができる。こうするとコンクリートの床版に蓄熱されるので、ヒートポンプは夜間に運転することにした。

通常間欠暖房というと夜中に運転しないが、ここでは夜間だけ運転するので、これを逆間欠暖房と称している。こうしてヒートポンプでタンクに貯まった太陽熱を夜中に汲み上げると、翌朝タンクの水温は4℃ぐらいまで下がる。翌朝にはその低温の水を集熱器に回すので、集熱効率は非常に高くなる。

□当初太陽熱利用は暖房用のみであった。最初の冬はまだ集熱器ができていなかったのので、蓄熱槽を補助熱源の電気ヒーターで暖めて、そのぬるま湯からヒートポンプで熱を汲み出して、床暖房に使った。そのお陰で暖房負荷を測ることができた。最初の冬の3月から上記の集熱器ができたので、

その補助熱源のヒーターの電力使用量は激減した。したがって、太陽熱暖房に要する電力はヒートポンプと循環ポンプと補助ヒーターとの電力使用量だけとなり、最初の冬の電力使用量の3分の1程度になった。つまり、最初の冬の補助ヒーターの電力使用量が次の冬の集熱量にあたるということがわかった。いわゆる太陽依存率は2/3ということになる。

□1973年の夏、国際太陽エネルギー学会の世界大会がパリのユネスコ本部の会議場で開かれた。

「人類に奉仕する太陽」というモットーが掲げられたこの会議には世界中から多くの有名な科学者が参集した。私はここに自宅のソーラーハウスを4枚のパネルにして持って行った。当時はポスターセッションという言葉もなかったが、休憩時間などの合間に適当に私の展示パネルを見に来てくれる人がいた。写真2はそのときのもの。エネルギー理論の大家押田勇雄先生にもそこで始めてお目にかかった。

帰国後、この会議の様子が新聞に取り上げられたが、安い石油がいくらでも手に入る時に、太陽エネルギーの利用などに本気で取り組む人は、奇人、変人の類だと噂されるなどということも記事になっていた。

ところが、その年の秋、突然湾岸戦争となり、オイルショックが起こって、にわかにエネルギー危機と騒がれた。そんなところから、ソーラーハウスが一般の関心の対象となった。私の家もそんなわけで、マスコミの餌食となり、連日いろんな

取材が入って家族は閉口した。テレビには1チャンネルから12チャンネルまで全部出演したし、週刊誌や主婦向けの月刊誌にもたびたび登場した。勝手に自宅に訪れる人もあって、家人からはもう止めてくれといわれ、断るのにも大変だった。ところがそれも峠を過ぎると徐々に平静となり、政府の補助金も打ち止めになってからは、アクティブソーラーシステムは衰退していった。

□給湯については、当初暖房用蓄熱槽に隣接させて0.7m³の蓄熱槽を設け、市水を暖房用蓄熱槽のなかの蛇管に通して太陽熱で予熱してから、その槽に導き、槽内に挿入した電気ヒーターで加熱して給湯していた。その後、強制循環用の平板集熱器が市販され、科学応用冷暖研究所の高間三郎さんのお世話で、屋根の上に約10m²の平板集熱器を60度の傾斜角で取り付けられた。写真1の屋上に見えるのがそれ。これに深夜電力用の温水器を組み合わせるとして厨房、洗面、浴槽に給湯するシステムとした。その電気温水器には深夜電力を使わず、昼間の通常の電気を使った。その理由は、深夜電力は安いけど基本料金を別に払わなければならないことと、タンクの湯を深夜電力で高温にしてしまうと、翌日晴天でも太陽熱を集めることができないからだった。

その後、以前の集熱器を取り外して、平板集熱器と蓄熱槽が組み合わさった矢崎製のユニットに取り替えた。これは太陽電池で循環させるタイプ。これを屋根の上に置き、通常は浴槽に落とし込む形だが、太陽の湯を深夜電力温水器の市水の入り口に直結して、セントラル給湯にした。また、電気料金改定のあと、オール電化住宅に有利な「電化上手」という契約に変えて、深夜電力温水器のための基本料金は一般電力と一括することができるようになった。

□床暖房については、太陽熱からのを止め、性能の高い空気熱源ヒートポンプで湯を作り出すシス



写真2 国際太陽エネルギー会議で木村ソーラーハウスを説明する著者（1973年）

テムと新式の床暖房パネルに取り替えた。これも原則的には深夜運転の逆間欠暖房としている。

屋根には2.25kWの太陽電池を取り付けた。2年以上経つが、これは故障がなく、昼間の冷房や冷蔵庫のための電力の一部を賄うので、系統にはあまり返していない結果になっている。その分高い昼間の電気を使わなくて済む。

ソーラーハウスにしてもオール電化にしても、1972年の当時の常識ではとても考えられなかったものではないかと思う。では何故私がそんな常識外れなことをしたかということ、それはそれまでに得た体験からくる直感と信念ではないかと思う。それが正しい道であったかどうかは後世の人達の判断に委ねたい。

〔文献〕

- 1) 木村 建一：太陽熱の家，新建築，1974年2月号，287-290
- 2) 木村 建一：ソーラーハウスKSHの運転実績について，日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸)，1974年10月，429-430
- 3) 木村 建一：全電化ソーラーハウスの年間エネルギー消費量調査，日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)，1976年10月，419-420

「コンクリート用溶融スラグ骨材の 耐久性評価の標準化調査」報告

委員会事務局 天野 康

当報告は、経済産業省より委託を受け、当センター内に「コンクリート用溶融スラグ骨材の耐久性評価の標準化調査委員会」（委員長：辻 幸和群馬大学教授）を設置して、平成15年から16年の2ヵ年に行った調査研究の成果の概要をまとめたものである。

1. はじめに

溶融スラグとは、溶融固化物ともいわれ、都市ごみなどの一般廃棄物、下水汚泥あるいはそれらの焼却残さ等を高温で溶融し、冷却して生成される固化物である。

平成9年1月に厚生省（現「厚生労働省」）は「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等のガイドライン」を策定した、さらに同年5月には「ごみ処理の広域化計画について」が示された。この計画では、平成10年度までに、ごみ処理の広域化計画を都道府県レベルで策定する旨が通知され、自治体が互いに連帯・協力し、廃棄物を広域的に適正処理することにより、ダイオキシン類の排出削減、リサイクルの推進を図ることが求められた。この通知を受けて、自治体における焼却炉の改善、新規導入が加速されると同時に、焼却後の残渣である焼却灰、飛灰の埋め立て処理量を減量化するため溶融固化等の高度処理があげられ、重金属類の固定化と有害物質の無害化に効果が期待されている。

このような施策の動向と相まって溶融スラグの生産は、近年急速に増加している。また、溶融ス

ラグのより積極的な利用・活用技術の検討・調査を進める自治体等の成果を踏まえて路盤材料、コンクリート用骨材、コンクリート製品用資材としての活用実績も着実に増えつつある。しかしながら、安全性と安定した品質を確保しつつ、より広く工業製品として活用するためには製品としての標準化が必要不可欠な課題と考えられる。

平成12年、首都圏の七都府市首脳会議は「焼却灰溶融固化物（溶融スラグ）の利用促進に関する要望書」を国の関係省庁（環境省・厚生労働省・経済産業省・国土交通省）に提出し、その利用普及拡大を図るための標準化の推進を趣旨とする要請を行った。

この様な溶融スラグを取り巻く動向を踏まえ、平成14年7月には技術情報としてTR A 0016「一般廃棄物、下水汚泥の溶融固化物を用いたコンクリート用細骨材（コンクリート用溶融スラグ細骨材）」が公表された。この報告は、TR作成時に明らかとなった課題の解明、安心して使われる建築資材としての品質・性能の把握を目的として実施した調査成果の概要を述べるものである。

2. 調査研究の課題

当センターが平成11～12年度通商産業省工業技術院（現：経済産業省産業基盤標準化推進室）の委託を受けて実施した「建設資材関連のリサイクルシステムに関する標準化調査」等において、製品の原材料（一般廃棄物、下水汚泥）故の化学組成

(溶出、含有成分)や、廃棄物発生量の地域性、一ロットの生産量の少なさ、また骨材としての品質上の問題のみならずコンクリートとしての性能、特に長期耐久性等の性能を十分に把握するデータが確保されていない状況が明らかとなった。この調査研究では、このような経過を踏まえて以下の課題を調査した。

2.1 溶融スラグの現状調査

2.1.1 溶融スラグの生産実態

国内の廃棄物焼却炉、溶融スラグ製造炉(溶融炉)の設備の普及状況及び製造される溶融スラグ骨材の成分ならびに品質等を調査する。

2.1.2 溶融スラグ骨材及び溶融スラグ骨材コンクリートの性能試験からみた溶融スラグ骨材の現状

代表的な溶融炉型式による溶融スラグ骨材を選出し、溶融スラグ骨材の品質試験並びにこれら溶融スラグ骨材を使用したコンクリートを調合し、溶融スラグ骨材混入フレッシュコンクリートの諸性能の把握及び強度性能、乾燥収縮、凍結融解などの長期耐久性性能試験を実施し、標準化の基礎資料を入手する。

2.1.3 溶融スラグ骨材JISの作成

TR(コンクリート用溶融スラグ細骨材)を基礎とし、スラグの生産状況、スラグ骨材の品質等の実態調査成果に基づきJIS案を作成する。

3. 研究成果の概要

3.1 溶融スラグの生産実態

一般廃棄物及び下水汚泥の溶融施設(155施設平成15年当時)を対象とし、溶融スラグを生産する溶融型式と溶融施設数及び溶融スラグの生産量等についてアンケート調査を実施し、130件の回答を得た。

3.1.1 溶融炉の溶融形式と施設数

一般廃棄物及び下水汚泥の溶融形式は、28形式

が確認され、この内18形式について回答を得た。

・溶融形式は、原料を焼却しその焼却残さを溶融する方式とガス化溶融炉のような直接溶融する方式に区分される。

・一般廃棄物の溶融施設は、「ダイオキシン類対策特別措置法」の施行猶予期限である平成14年に稼働を開始した施設が多く、近年の傾向としてガス化溶融炉の件数が増加している。

・溶融施設は全国に分布するが、人口の集中する都府県に多く、大阪府には下水汚泥を対象とする溶融施設が多い。

3.1.2 溶融スラグの生産量

生産量の推移は、平成10年当時11万トン強、平成14年28万t余りに増加している。溶融スラグの生産量は、溶融施設の稼働開始年に呼応して平成14年の生産量の伸びが大きく、その傾向は一般廃棄物由来の溶融スラグにおいて顕著である。

・溶融スラグの有効利用量は、平成10年5.5万t(46%)、平成14年13.1万t(47%)であり、溶融施設の分布に整合している。

・溶融スラグの活用の際して資源としての取引価格は、100円から300円未満/1tが最も多く、500円を超える取引も確認された。

3.1.3 溶融スラグの品質管理

(1) 化学成分

溶融スラグの化学成分は、定期的、不定期での検査を含め55%の溶融施設で実施されており、重金属の溶出試験では89%の施設で行われている

土壌汚染対策法に規定される重金属の含有量の測定は、その多くが、有効利用、品質管理、環境対策を目的として実施しているが実施割合は32%の施設に留まっている。

(2) 物理試験

溶融スラグ骨材の物理的性質の把握は、回答施設の40数%に留まり、50%強では実施されていない状況にある。

3.2 溶融スラグ骨材及び溶融スラグ骨材コンクリートの性能試験からみた現状

(1) 環境安全性

溶融スラグは、1,200℃～1,500℃の高温状態で溶融固化されるので、被溶融物中のダイオキシン類やPCB等の有機物はほぼ分解されるが重金属類等を溶出することがあり、利用に際しては環境に対する安全性を常に確認しなければならない。

環境安全性に対する不安を払拭するため、溶融スラグの生産者としてその有効利用に積極的に取り組んでいる自治体では、溶融スラグの有効利用に関する指針やマニュアルなどに、「一般廃棄物の溶融固化物の再生利用の実施の促進について」に添付された「一般廃棄物の溶融固化物の再生利用に関する指針」中の目標基準を満たすことを明記している。

溶融スラグを骨材として用いたコンクリート製品の長期間経過した後の安全性についても看過出来ないとする意見もあり、この点に対する対応が必要と考える。

(2) 化学成分

溶融スラグの化学成分は溶融の由来物及び溶融炉の形式等により相違するといわれるが、一般廃棄物ではSiO₂、CaO及びAl₂O₃を主成分とし、下水汚泥に由来する溶融スラグの特徴としてFe₂O₃及びP₂O₅を多く含む傾向を示す。

今回の調査では、CaO、S、SO₃、金属鉄、塩化物などの化学成分はTRA0016を満足する範囲であったが、一般的な傾向の通り下水汚泥由来の溶融スラグでは全鉄量及びP₂O₅が多く、酸化ナトリウム、酸化カリウムが非常に多くコンクリート中のシリカ質骨材とのアルカリシリカ反応性への配慮が必要となる場合がある。

なお、溶融スラグに含有する特定の化学成分が、コンクリート中の水酸化カルシウム及び水との反応によりガス（水素）を発生するものや、金属鉄

を多く含有する場合に赤錆を生じるものがあるので、注意しなければならない。

重金属類の分析では、六価クロム、総水銀及びセレンは、いずれの試料も定量限界未満の微量であったが、カドミウム、鉛、砒素、フッ素、ホウ素及び亜鉛は試料間で大きく異なっていた。

(3) アルカリシリカ反応性

今回の調査では、溶融スラグ骨材のアルカリシリカ反応性は、モルタルバー法による結果として有害な膨張を生じたという報告はなく、ほぼ無害と推察できる。しかし、迅速法では無害でないとは判定されるものもあった。化学成分でのアルカリ金属の分析値も高いものもある、またコンクリートの長期材令において、アルカリシリカ反応性に起因すると思われる現象が確認されたものがあり、溶融スラグ骨材のアルカリシリカ反応性については現時点で未解決な点もあることから、アルカリシリカ反応抑制効果のある混合セメントなどの使用を推奨している。

(4) 物理的性質

今回の代表試料による物理的性質に関する特徴を列挙すると、密度が大きく吸水率が小さい、粒形判定実積率が小さいものがある、破砕値（BS）が大きいなどである。

溶融スラグ骨材の製造上の問題として、角張りや針状突起、形状及び内在するひび割れ等は、吸水率や粒度分布などに影響を与えるだけでなく、コンクリートの品質にも悪影響を及ぼすことがあるので注意しなければならない。

(5) 品質の安定性

溶融スラグ骨材の性状および品質に関しては、同一溶融施設における溶融スラグ骨材の化学成分及び物理的性質の変動は、溶融炉の安定的な稼働状態においては比較的小さいものと考えられているが、溶融施設毎に溶融スラグ骨材の品質が大きく異なるので、供給側に対して、粒度分布、針状

突起を含む形状の調整等、品質責任の意識を持って品質管理（試験）を行い、品質を確保すること、試験成績表などによる定期的な情報開示が望まれている。

(6) 溶融スラグ骨材を用いたコンクリートの特性

コンクリートは、建設物の主要な構造体として用いられている。このため、強度性状に対する関心が強く、溶融スラグ骨材を使用することによる性能面における重要な検討事項は次に示すとおりである。

- ・スラグ骨材を用いることによる強度変化
- ・スラグ骨材から発生すると考えられる気体による膨張
- ・長時間にわたる化学反応に基づく膨張（アルカリシリカ反応）

溶融スラグ骨材を用いたコンクリートの硬化コンクリートの性状は、溶融スラグ骨材の使用比率により若干異なるが、普通骨材を用いたコンクリートと比べ、圧縮強度、引っ張り強度、曲げ強度において10から20%程度低下する傾向にある。コンクリートの耐久性に関する性能項目では、凍結融解作用に関する相対動弾性係数で90から75%であり、溶融スラグ骨材の置換率、水セメント比が大きくなると小さくなる傾向にあった。また、促進中性化では普通骨材と同程度であり、長さ変化試験では溶融スラグの吸水率が小さいためか全般に小さくなる傾向を示した。

これらのことから、溶融スラグ骨材を用いたコンクリートに関する今後の課題として、溶融スラグ骨材と普通骨材との最適混合率の判断基準、長期性状の把握及び改善などが考えられる。

4. JIS案「一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化したコンクリート用溶融スラグ骨材」

JIS案の概要を述べる。

1. 適用範囲 この規格は、一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を1,200℃以上の高温で溶融し、冷却固化して製造されたコンクリート用溶融固化骨材について規定する。

溶融スラグ骨材を用いたコンクリートは、使用実績が少ないこと、長期安定性に関するデータが少ないこと等を考慮して限定された使用となる。また、溶融スラグ骨材の使用は、普通骨材の一部を溶融スラグ骨材に置き換えて使用する混合使用を想定している。

従って、適用範囲は、設計基準強度が35N/mm²以下のJIS A 5371に規定されるプレキャスト無筋コンクリート製品及びJIS A 5372に規定されるプレキャスト鉄筋コンクリート製品、並びにこれらと同等の各種コンクリート製品とし、一方レディーミクストコンクリートでは呼び強度が33以下としている。ただし、溶融スラグ骨材を用いたコンクリートの強度や耐久性などの品質が確認できれば、これ以上の強度への適用を可能としている。

なお、耐久性を確保するために、コンクリートの水セメント比は55%以下である。

2. 引用規格

TRにおいて重金属の分析方法については厚生省通達や環境庁告示第46号を引用していたが、平成16年度末にJIS K 0058-1「スラグ類の化学物質試験方法—第1部：溶出量試験方法」、JIS K 0058-2「スラグ類の化学物質試験方法-第2部：含有量試験方法」が制定されたことを受けて引用規格とした。

3. 種類、区分及び呼び方

3.1 種類 溶融スラグ骨材の種類

3.2 粒度による区分

3.3 アルカリシリカ反応性による区分

3.4 呼び方

溶融スラグ骨材は、細骨材（記号、MS）及び粗骨材（記号、MG）の二種類とし、それぞれ他

の骨材と同様に粒度及びアルカリシリカ反応性により区分される。

4. 品質

4.1 一般事項 溶融スラグ骨材は、保管中及びコンクリートとして使用した時に、その使用環境、及び、またコンクリートの品質にそれぞれ悪影響を及ぼす物質を有害量含んではならない。

4.2 有害物質の溶出 溶融スラグ骨材の溶融スラグ細骨材からの有害物質の溶出量

なお、有害物質の含有量は、試験成績書により報告するものとする。

溶融スラグ骨材からの有害物質の溶出量は、新たに制定されたJIS K 0058-1により求め、規定値を満足しなければならない。ただし、溶出量試験の試料は、骨材として利用できる状態に粒度を調整したものとし、2mm以下に粉碎する必要はない。環境省が溶融スラグの溶出基準の対象物質として、ふっ素とほう素の2項目を追加したので、溶出量試験の分析項目にふっ素及びほう素を追加した。

調査研究報告書段階では、有害物質の含有量についてはデータが十分でない現状を考慮して、特に規定値を設けず、JIS K 0058-2測定値だけを試験成績表で報告するようにした。

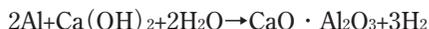
4.3 化学成分

溶融スラグ骨材中の化学成分の規定中の全硫黄及び三酸化硫黄は、その含有量が多いと、セメント中のアルミン酸三石灰と反応してエトリンガイトを生じコンクリートの硬化体が異常膨張を起こすことがあること、並びにコンクリート中の鋼材を腐食させるおそれがあること等に配慮して、JIS A 5011-1 (高炉スラグ骨材)を参考にして規定した。また、溶融スラグ骨材中の金属鉄は、その含有量が多いと、溶融スラグ骨材の表面に赤錆を発生することがあるので、錆による汚れ防止の観点からJIS A 5011-2 (フェロニッケルスラグ骨材)を参考にして規定した。しかし、溶融スラグ

の鉄化合物にはリン鉄のような化合物が含まれる場合があり、フェロニッケルスラグ骨材に適用する金属鉄定量方法で分析した場合、金属鉄の量が高めに定量される傾向にある。このため、より精度よく金属鉄を定量する方法として、メスバウアー分光分析法により金属鉄の定量方法を有効と認め、附属書2「コンクリート用溶融スラグ骨材の金属鉄分析方法」として規定した。下水汚泥由来の溶融スラグ骨材において、金属鉄の量が多めに定量される場合は、必要に応じて附属書2の方法によればよい。

4.4 膨張率

溶融スラグ骨材中に含まれる金属アルミニウムは、コンクリート中の水酸化カルシウム及び水と次式のように反応し、水素ガスを発生する恐れがある。



従って、水素ガスの発生を防止するためには、溶融スラグ骨材中の金属アルミニウム量の上限值を規定すべきであるが、溶融スラグ骨材から発生する水素ガスに関するデータが十分蓄積されていないので、附属書1に規定する方法でモルタルの膨張率を求め、モルタルの膨張率が2.0%以下であることを確認する。また、粗骨材の場合は、粗骨材を細骨材と同程度の粒度に砕いたものを試料として試験を行い、同様に確認する。

4.5 物理的性質

溶融スラグ骨材は、一般には硬質であるが、製造過程でポーラスになるものがあり、過度にポーラスになったものを排除するため、絶乾密度、吸水率及び安定性を規定した。

溶融スラグ細骨材に含まれる微粉末は、天然骨材に含まれる粘土、シルト等と異なり、ブリーディングを減少させる効果が期待されるので、可能な限り利用するのが望ましく、碎石・砕砂と同様の規定とした。

粒形判定実積率は、溶融固化後の破碎が適切でないと、粒形が悪く、角張りのあるものや扁平なものとなり、フレッシュコンクリートのワーカビリティなどに悪影響を及ぼすことがあるので規定した。

4.6 アルカリシリカ反応性

溶融スラグ骨材のアルカリシリカ反応性は、試験を省略し区分“B”とみなし、JIS A 5308の附属書2（規定）によるアルカリシリカ反応性に対する抑制対策を施すことを原則とした。ただし、JIS A 1145、JIS A 1146又はJIS A 1804のいずれかにより試験を行い、アルカリシリカ反応性を「無害」と判定した場合は、アルカリシリカ反応性に対する抑制対策を施すことなく使用することも可能である。

4.7 粒度及び粗粒率

溶融スラグ骨材を単独使用する場合には、各粒度区分の粒度範囲を満足しなければならないが、普通骨材との混合使用を推奨しており、質量による溶融スラグの混合率は50%以下とするのが標準的である。ここに規定する細骨材の細目の1.2mm品と粗目の5～0.3mm品は、普通骨材等との混合使用を想定したものである。

5. 試験方法

溶出試験、含有量試験並びに化学分析及び塩化物量試験などの重金属類あるいは化学成分の試験方法を示している。溶出試験は、JIS K 0058-1による。ただし、試料は利用する骨材としての有姿とする。

含有量試験は、JIS K 0058-2による。化学分析試験は、JIS A 5011-3の附属書1による。ただし、金属鉄（Feとして）の分析は、JIS A 5011-2附属書1 10.金属鉄分析方法による。この他骨材の物性的な各性能試験方法を規定している

6. 検査方法

7. 表示

8. 報告

附属書1（規定）コンクリート用溶融スラグ骨材を用いたモルタルの膨張率試験方法

附属書2（規定）コンクリート用溶融スラグ骨材の金属鉄分析方法

精度よく金属鉄を定量する方法として、メスバウアー分光分析法により金属鉄の定量方法を規定した。

5. 今後の課題

JIS規格案を作成するに当たり、委員会で論議となった事項を解決することに努めたが、課題として下記の事項が継続的に検討すべき事項とされた。これらは、今後廃棄物を溶融し骨材資源として活用する上で共通の課題でもあるので、成果報告書から転載させていただくこととした。

(1) 産業廃棄物由来の溶融スラグの取扱い

都市ごみならびに下水汚泥に由来する溶融スラグ骨材であっても、その成分の相違、製造方法並びに製造炉により溶融スラグの品質あるいは骨材としての品質の確保が十分に把握されているとはいえない状況にある。産業廃棄物由来の溶融スラグは、都市ごみ並びに下水汚泥に由来する溶融スラグ骨材以上に、原材料の組成、製造方法において千差万別な状況が推定される。そのため、限られた時間の下では、調査対象として産業廃棄物由来の溶融スラグを積極的に資料収集し、骨材試験やコンクリート実験の対象とはしなかった。ただ、産業廃棄物のうち自治体などで処理することが認められた特定の産業廃棄物については、JIS規格案の適用範囲に含めてもよいこととした。これは、産業廃棄物の処理状況の実態調査を実施した結

果、産業廃棄物と一般廃棄物を混合して溶融固化物が製造されている一般廃棄物の処理施設が認められたことにより、その処理施設由来の溶融スラグ骨材の品質やそれを用いたコンクリートの品質を検討した結果である。それらの施設は、一般廃棄物の他に、種類、数量、形状等を規定して一部の産業廃棄物を指定産業廃棄物の形で受け入れている。そこで、一般廃棄物の処理施設で処理されるものは原則として認めることとした。しかしながら、不法投棄された廃棄物、掘り起こした廃棄物を処理したものが、適用範囲には含まれないのは、産業廃棄物の場合と同様である。

今後は資料を収集して、産業廃棄物を原料にした溶融スラグ骨材が本JIS規格案と同等の品質を持つことが明らかになれば、本JISに加えるか又は新しいJISを制定することなどの検討を試みる事が望まれる。

(2) 溶融飛灰をスラグ原料とするか否か

TR A 0016においては、溶融飛灰を原料としたものは含まないとしている。JIS規格案を作成するに当たり、溶融スラグ骨材の安全性評価大きな影響を及ぼす溶融飛灰の取扱いに関して審議し、溶融飛灰を原料として用いる場合であっても、有害物質を溶出基準以下に制御するシステムが機能している場合は含めてもよいことの但し書きを追記した。

溶融スラグの原材料、焼却灰溶融時の飛灰に起因するといわれる重金属等の含有量、溶出量などについての使用上あるいは環境安全性に関する配慮から、適切な基準値を試験方法と関連させてどのように規定するかとの論議が、今後ともなされ、溶融スラグの生産状況、品質管理データ並びに有害物質の試験方法のJIS K 0058-1及びJIS K 0058-2などによる有害物質の溶出量や含有量について、特に重金属の溶出基準を満足する二次飛灰のインプット量のデータ、製造マニュアル、管理責任体制などといった製

造時に制御できるデータの蓄積を行い、有害物質の溶出量や含有量を製造時に制御する機能に関する資料の収集を実施して頂きたい。

(3) 溶融スラグ骨材の品質保証とロットの大きさについて

溶融スラグ骨材の平均的性状が同一と考えられるロットの大きさを合理的に決めるための詳細データの蓄積が、今後必要である。また、溶融スラグ骨材が安定した品質において供給されるために、電気炉酸化スラグなどで考慮された溶融化装置のJISマーク表示許可工場として認定するなどの可能性を今後検討する必要がある。

(4) 有害物質の溶出量と含有量について

溶融スラグの有害物質の溶出量については、制定されたJIS K 0058-1により試験した値は、これまでの環境省告示46号の重金属溶出基準を満足することを踏襲して、規定した。同じくJIS K 0058-2により試験した含有量についても規定する方向で審議したが、含有量を規定するに十分な資料が得られないため、試験成績表により報告するに留めた。今後の資料の収集を待って、規定値を含めて審議することが、課題として残された。

(5) 化学分析、アルカリシリカ反応性、膨張率試験の試験方法について

化学分析の試験方法は、TR A 00161においてのJIS A 5011-2から、より明瞭な方法のJIS A 5011-3の附属書1に規定する方法に変更したが、金属鉄のみはJIS A 5011-2の附属書1の方法を採用した。その場合でも、下水汚泥に由来する溶融スラグは金属鉄以外の鉄もカウントされて、許容値を越える試験値が生じる場合もある、このような状況に対応するために附属書2（規定）を新たに加えた。金属鉄の分析方法については、今後の資料の収集が望まれる。

アルカリシリカ反応性の試験には、本JIS規格案ではJIS A 1145の化学法も追加した。溶融スラ

グ骨材のアルカリシリカ反応性を試験する化学法、モルタルパー法及び迅速法による相互の試験値の関連についても資料を収集して、最も適切な方法を絞っていくことが望まれる。

金属アルミニウム量を試験する簡便な方法として、附属書1（規定）を粗骨材にも適用することにした。粗骨材は砕いて、細骨材と同様にモルタルを作製して求める方法を採用している。この方法についての試験データが限られているが、規定値は細骨材と同様に2.0%以下としている。今後の資料の収集を待って、この規定値についても検討することが望まれる。

(6) マニュアル類の整備について

溶融スラグ骨材が適切に使用されて、当初の規格化の目的をより実現するためには、溶融スラグ骨材の品質や使用上の留意点などを、また溶融スラグ骨材をコンクリートに使用するに際しての材料の選定や配（調）合、製造、施工などの特徴と留意点などをそれぞれ記述したマニュアルが必要である。

6. あとがき

当センターは、昨年度までの成果と課題を踏まえて、本年度（平成17年度）独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託を受けて「コンクリート用溶融スラグ骨材の耐久性評価の標準化調査」（委員長：辻 幸和 群馬大学教授）の継続研究を行っている。

コンクリート用溶融スラグ骨材の標準化に係るご意見・ご提案は委員会事務局までお寄せいただきたい。委員会事務局：TEL 03-3664-9212

当該調査研究の実施に当たっては、委託者、委員としてご協力いただいた皆様、溶融スラグを生産する自治体・地方公共団体、溶融スラグを資材として活用するコンクリート製品メーカー、溶融炉

メーカー並びに社団法人日本産業機械工業会など、多くの方々のご協力とご指導をいただきました。この場を借りて、皆様にお礼を申し上げます。

コンクリート用溶融スラグ骨材JIS原案作成委員会委員

	氏名	所属
委員長	辻 幸和	群馬大学工学部
顧問	依田彰彦	足利工業大学
委員	川上勝弥	小山工業高等専門学校
〃	富田健介	経済産業省製造産業局
〃	田中基裕	国土交通省大臣官房
〃	川本俊明	国土交通省住宅局
〃	瀬川道信	環境省廃棄物・リサイクル対策部
〃	大磯義和	経済産業省産業技術環境局※1
〃	津金秀幸	経済産業省産業技術環境局※2
〃	河野広隆	独立行政法人土木研究所
〃	尾崎正明	独立行政法人土木研究所
〃	貴田晶子	独立行政法人国立環境研究所
〃	白子定治	東京都立産業技術研究所
〃	山下 博	社団法人日本コンクリート工学協会
〃	龜山貞治	財団法人日本規格協会
〃	熊原 進	財団法人建材試験センター
〃	沖本 出	社団法人日本土木工業協会（(株)熊谷組）
〃	佐藤孝一	社団法人建築業協会（(株)熊谷組）
〃	鈴木一雄	全国生コンクリート工業組合連合会
〃	羽山雅仁	中間法人全国コンクリート製品協会
〃	阿波俊一	東京二十三区清掃一部事務組合
〃	日浦博昭	千葉県環境生活部
〃	長田守弘	社団法人日本産業機械工業会（新日本製鐵(株)）
〃	板谷真積	社団法人日本産業機械工業会（三井造船(株)）
専門委員	鈴木康範	住友大阪セメント株式会社
〃	吉崎芳郎	株式会社八洋コンクリート
〃	真野孝次	財団法人建材試験センター
〃	鈴木澄江	財団法人建材試験センター
事務局	佐藤哲夫	財団法人建材試験センター
〃	天野 康	財団法人建材試験センター
〃	菊池裕介	財団法人建材試験センター

新JIS制度の動き⑪

新JISマーク表示制度と建築性能 (その2)

建築に求められる性能基準を実現するためには、発注者、設計者、施工者等にとって標準化と情報化が大きなカギとなります。(図1)

●発注者、設計者は、建物を使用するユーザーのニーズ、社会的な動向、技術の進展に即した観点から建物に求める性能を設定し、これを実現するために材料や設備の性能や品質の選定、チェック等が求められます。性能や品質の標準化については、発注から建物の竣工まで、その後の不具合やクレーム等の情報をフィードバックして、性能基準、製品規格、試験・評価・規格等の改善や新しい規格基準の作成をうながすことも必要となりますが、新JIS制度により民間の第三者機関による特定標準化機関(CSB)や製品認証機関の発足で、発注者、設計者、施工者等にとっては、これまで

とは違ったアプローチの可能性が出てきました。発注者には、建築性能やコスト等の目標をきちんと説明する責任と共に、設計者、施工業者の選定に当たっては透明性を確保し、コスト縮減も求められています。

●設計者には、要求された性能水準に基づく設計を行うために、ユーザーニーズの把握、社会的技術的動向を踏まえた性能や品質の造り込みが求められています。また、設計図書への性能の記載、選定された材料・製品が建築性能を満足することを説明する責任が求められます。性能要求を満たすために複数メーカーの多種多様な材料・製品の中から品質や性能と同時に価格も比較検討をしなければなりません。さらに、建築性能の要求に対応するために材料・製品等を組み合わせた部材や建築空間の性能を確認するための検証が必要となることもあります。

〈情報プラットフォームの必要性〉

メーカーが、材料・製品の個別の品質・性能の情報を提供したり、設計者が求める材料、製品の性能等を検索できる共通の情報プラットフォームの形成が期待されます。

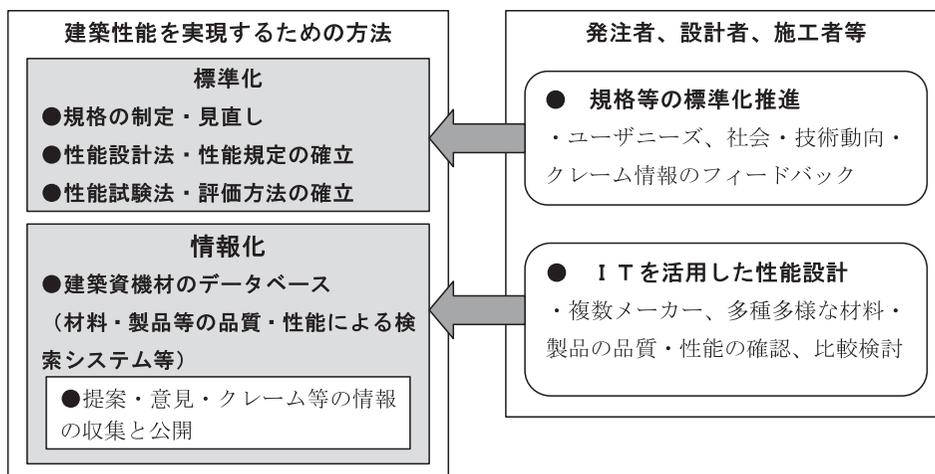


図1 建築性能を実現する標準化、情報化

●この情報プラットフォームを通して、メーカーは設計者が求める材料・製品はどのようなものなのか、また設計者はメーカーや材料・製品を幅広く比較・検討して容易に選択することが可能となります。また、第三者機関が材料・製品の品質、部材性能を客観的な立場で評価、認証した情報を、このプラットフォームで公表することにより、発注者・設計者は安心して、要求された建築性能を満足するために、材料、製品を選択することが出来ます。このように、設計者・メーカーの提案・要望、検査における現場での各種の課題などの情報を相互に共有することができれば、この情報を活用した材料・製品の開発、規格類の作成・改正を市場のニーズに合わせて一層速やかに対応することが期待できます。

●これまで、現場や市場でのニーズ、潜在化したクレームを有効に活用できないこともありましたが、建築に関わる情報収集と分析、規格・基準の改正・制定、製品認証等の標準化活動が、将来オープンな情報プラットフォーム上で出来るようになれば、関係する組織、技術者等の相互協力が一層促進されると期待されます。

〈認証製品の情報利用〉

10月から開始した新JISマーク表示制度の製品認証は、国際標準やJISに基づき製品認証を実施し、認証された製品についての情報を公開することになっています。また、認証手順等に関連する情報も提供することにより全ての関係者が知りたい情報をいつでもアクセスすることも可能となります。

●認証製品の情報については、材料・製品のユーザーの立場からの検索し易い情報システムの確立が望まれており、発注者、設計者、施工者、消費者等のそれぞれの立場からの意見を取り入れたシステムの構築、改善も今後の課題です。(図2)

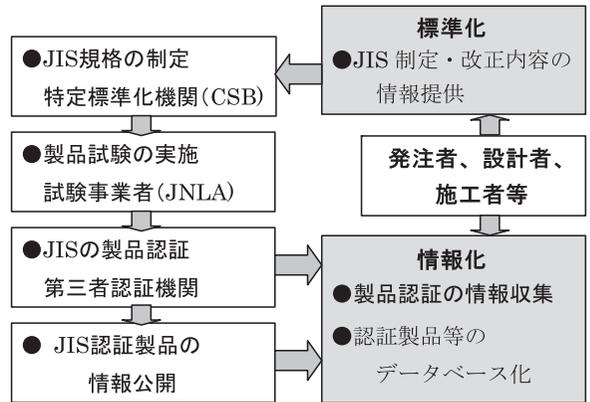


図2 製品認証と情報利用

〈CALIS/ECの動向との関連〉

建設業界では建設業務の各段階での情報の透明化と合理化、効率化を図るなど、旧来の業界慣行の改革が必要とされています。

●国土交通省が推進しているCALIS/EC（公共事業支援統合情報システム）は、「従来は紙で交換されていたさまざまな情報を電子化するとともに、インターネットを活用して公共事業に関連する多くのデータベースを連携して使える環境を創出する取り組み」です。

●CALIS/ECは、建設に関連する上流から下流まで全ての関係者が、ITを活用して情報を共有することにより、短時間でどこでも情報を交換でき、より迅速な業務の執行が可能となることを目指しています。また、情報の電子化により検索が簡易・短時間で可能となると同時に、これまでの資料保管スペースを削減するなどの効果も期待されています。これらにJISマーク表示の認証製品の「認証番号」を活用することも考えられます。

このように、ITを利用して異なる組織間で相互に情報を共有することによって、社会のニーズに即した標準化を迅速に進めることにより、建築性能の向上が図られていくと考えられます。

(文責：企画課)

試験の実施を省略した建築基準法の性能評価について

—建築基準法の構造方法等の認定において、

新たな試験の実施を必要としない場合の取扱い—

性能評価本部 性能評定課

国土交通省は、平成17年6月1日付けで建築基準法施行規則を改定しました。今回の改定により、既に構造方法等の認定のための審査にあたって行われた性能評価に係る試験の結果を用いることにより、新たな試験の実施を要しないこととなる性能評価を実施する場合の、性能評価の手数料が減額されることとなりました。

試験の実施を省略した性能評価の手数料は以下のとおりです。

- ・防耐火構造，防火区画，屋根防火構造，界壁遮音構造：35万円
- ・防火材料，防火設備，ホルム発散建材：26万円
- ・木造の耐力壁の倍率：70万円

すでに認定されている仕様に対して、新たな仕様の追加（寸法の拡大を含む）を希望される場合は、再評価が必要となります。これまでは、試験を伴う性能評価について、再評価する場合に実施することとなる性能評価試験の試験体が、過去に実施した性能評価試験の試験体と全く同じとなる場合でも、性能評価料金は新規の場合と同じで試験の実施も省略できませんでした。これからは、そのような再評価の場合は、試験の実施を省略することができるようになり、性能評価にかかる期間が短縮されることになります。更に、評価料金も減額されます。

但し、試験の実施を省略することができる性能評価の恩恵を被ることができるのは、過去の性能評価において、参考となる知見や試験データが少ないた

めに、申請仕様の範囲をせまくせざるを得なかった案件について、性能評価の終了後にそうした知見や試験データが蓄積され、各指定性能評価機関の間でも周知の事実になった場合などに限られます。

当センターでは、新制度に対応できるようまずは防耐火性能試験・評価業務方法書を改定し、防火関連の試験を伴う性能評価について、試験の実施を省略した性能評価が実施できる体制を整えました。以下に、当センターにおける、防耐火構造等に関する取り扱いについて紹介します。

○試験の実施を省略できる条件

以下の2つの条件を満足しなければなりません。

- ・再評価する場合に実施することとなる性能評価試験の試験体が、過去に実施した性能評価試験の試験体と全く同じとなる場合
- ・再評価する場合に実施することとなる性能評価試験の試験体が、過去に実施した性能評価試験の試験体と全く同じとなることの判断が、他の指定性能評価機関と同一の判断がされる場合

従って、比較のための試験または性能を確認するための試験の実施を必要とする場合、試験の実施を省略した性能評価として、取り扱うことはできません。また、試験を省略できるかどうかの判断についても、評価機関の間でばらつきが生じないようなものでなければなりません。

○試験の実施を省略する性能評価を行う機関

試験を伴う性能評価は、性能評価業務方法書に定めた試験施設及び設備を用いて試験を実施し、

その結果を用いて評価を行っています。新たな試験の実施を省略できる性能評価についても、過去に実施した試験結果（試験体を選定した経緯などを含む）を用いて評価を行います。従って、再評価は、必ず過去に性能評価を実施した機関に申請することとなります。

○試験の実施を省略する性能評価を開始

当センターでは、防耐火性能試験・評価業務方法書の改定準備を進め、まずは防火関連の試験を伴う性能評価について、試験の実施を省略した性能評価が実施できる体制を整え、逐次事前相談に応じています。事前相談は、当センターの性能評価相談室にて行っています。

○試験の実施を省略する性能評価の申請に必要な申請図書

以下の書類を提出して載きます。詳細については事前相談にてご案内します。

- ・過去に取得した大臣認定書及び性能評価書の鏡の写し
- ・申請仕様の一覧
- ・追加する構造説明図及び施工図
- ・追加事項の適合性について、過去の性能評価の

際に実施した試験の結果を用いて評価できることの説明

- ・試験体仕様と申請仕様の比較表（追加仕様の部分が明確に区別できるように下線を引く）

○試験の実施を省略する性能評価の進め方

試験の実施を省略した性能評価の申請手続きは、これまでの試験を伴う性能評価の場合と同様に事前相談から進めることとなります。

試験の実施を省略することの可否について、他機関と同一の判断がされなくてはならない為、指定性能評価機関では当面の間、個別案件毎に、国土交通省の担当官とも相談をしながら進めていきます。

なお、指定性能評価機関の間では、現在、共通のガイドラインを作成し体制を整えつつあります。本誌に具体の事例を挙げていませんが、個別の案件ごとに判断を要するため、まずは当センター性能評価本部 性能評価相談室へご相談ください。

性能評価終了後の大臣認定の手続きは、従来どおり、性能評価書の発行近くに連絡致します。具体には、試験を実施した性能評価の場合と全く同じで、新規認定番号の取得となります。

（文責：性能評定課 木村麗）

平成12年に建築基準法が改定され、今年の6月で丸5年が経過しました。この間、申請者の方への利便の向上に努めてきました。この一環として、平成16年より性能評価相談室を開設し、事前相談の徹底を図り、その結果として性能評価期間の短縮を実現しました。又、お客様の様々なニーズにお応えできるように、(独)建築研究所が保有する施設及び設備を活用した性能評価も実施しています。

現在、日本国内で防火関連の試験を伴う性能評価を実施している指定性能評価機関は6機関あります。当センターは、これらの6機関の中で一番古くから試験等を実施してきております。当センターで性能評価を実施し大臣認定された件数は、この5年間でおよそ1500件にのぼり、試験を伴う防火関連の全認定件数の4割程の実績になりました。

日本で一番の経験と実績を有している当センターを引き続きご愛顧下さいますよう、ご案内いたします。

問合せ先： 性能評価本部 性能評価相談室 東京都中央区日本橋茅場町2-9-8 友泉茅場町ビル7階

TEL：03-3664-9227 FAX：03-3664-9310

E-mail：soudan@jtccm.or.jp URL：http://www.jtccm.or.jp/seino/soudan

ニュース・お知らせ

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

防火設備に安全性規定が追加されます —建築基準法施行令の改正—

性能評定課

平成17年12月1日より、建築基準法施行令第112条第14項が改正・施行され、通行の用に供する全ての防火設備（防火区画及びたて穴区画に使われる防火戸及び鋼製シャッター等を含む）は、付近を通行する人の安全確保が必要になります。

今回の改正に伴い、現行法において認定対象であるものは、安全措置の適合性について再認定を受ける必要があります。

国土交通省のパブリックコメントの内容によれば、通行の用に供する全ての防火設備は、人が挟まれても重大な事故につながらない安全措置を講じていることを確認する必要があります。また、安全性の検証方法については、パブリックコメントの告示（案）で示される簡易な計算による方法と、性能評価の際に用いる試験に基づく方法が用意されています。

・国土交通省HP パブリックコメント
<http://www.mlit.go.jp/pubcom/05/pubcomt62.html>

当センターでは、この改正に伴い、防火設備の安全性能に関する性能評価を行うための準備を進めております。また、お客様からの申請について、円滑に対応をしていくために事前相談を実施しております。

お問い合わせ：性能評価本部 性能評定課
TEL03-3664-9216

防火設備の安全措置の取扱い

防火設備の種類	令第112条 第14項第一号 (自動閉鎖機構)	令第112条 第14項第二号 (遮煙性)
鋼製シャッター (自動停止装置付き)	○	○(幅が5mを超えるものは×)
鋼製シャッター (自動停止装置無し)	×	同左
防火戸	○(自重が15kgを超えるものは×)	同左
スクリーン	○(自重が15kgを超えるものは×)	×
エレベータ扉	○	×
昇降路の扉前の空間を伴う防火設備	-	×
水幕	○	-

○:告示の例示で対応可能なもの

×:告示の例示で対応できないもの(性能評価を受け、大臣認定の必要があるもの)

-:評価方法が決まっていないもの、又は該当しないもの

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

田中享二教授の講演会を開催

中央試験所



中央試験所では、職員研修の一環として当センターの技術委員の先生に最新情報を交えて講演会をお願いしております。

今回(10/28)は、東京工業大学の田中享二先生に「建築部位性能の耐久性評価の考え方」という演題で講演を頂きました。

先生は、サステナブルビルディングの重要な要素である、合成高分子系の防水材料の研究、防水層の耐候性に関する研究等を行っており、(社)

日本建築学会の材料施工委員会の委員長としても建築の発展に寄与されております。

今回は、建築物の品質・性能について「誰もがわかり易い評価」をするためには、劣化過程を考慮した試験や評価が必要であるとの観点から、先生のご専門である耐候性試験を中心に、例を交えて解りやすい角度からご講演頂きました。

また、当センター職員の専門的知識を生かし、各大学と連携して適正な試験方法を提案するなど、一般ユーザーにも品質・性能の評価が容易に理解できるよう心掛けてほしい、と締めくくられました。参加した職員にとって、先生の幅広い知見に触れ 今後の業務の励みとなる貴重な講演会となりました。

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（4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17年9月9日付で登録しました。これで、累計登録件数は1,894件になりました。

登録事業者（平成17年9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
RQ1891	2005/09/09	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2008/09/08	ヨシコン株式会社	静岡県志太郡大井川町利右衛門2622 <関連事業所> 本社工場、遠州工場	プレキャストコンクリートの設計・開発及び製造
RQ1892	2005/09/09	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2008/09/08	永山建設株式会社	埼玉県さいたま市緑区松木2-2-1	土木構造物の施工（“7.3 設計・開発”を除く）
RQ1893	2005/09/09	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2008/09/08	渡辺辻由共同生コン株式会社	栃木県河内郡河内町中岡本2836	レディーミクストコンクリートの設計・開発及び製造
RQ1894	2005/09/09	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2008/09/08	横浜デイ・エム生コン株式会社	神奈川県横浜市都筑区池辺町4739 本社及び港北工場	レディーミクストコンクリートの設計・開発及び製造

ISO 14001 (JIS Q 14001)

ISO審査本部では、下記企業（3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17年9月24日付けで登録しました。これで累計登録件数は446件になりました。

登録事業者（平成17年9月24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
RE0444	2005/09/24	ISO 14001:2004/JIS Q 14001:2004	2008/09/23	松岡モータース株式会社	福岡県福岡市博多区板付1-10-35 <関連事業所> 赤坂営業所、東営業所、駅南営業所	松岡モータース株式会社における「車検」・「点検（巡回サービスを含む）」、「板金塗装」に係る全ての活動
RE0445	2005/09/24	ISO 14001:2004/JIS Q 14001:2004	2008/09/23	白浜生コン株式会社	千葉県安房郡白浜町滝口265	白浜生コン株式会社における「レディーミクストコンクリートの設計及び製造」に係る全ての活動
RE0446	2005/09/24	ISO 14001:2004/JIS Q 14001:2004	2008/09/23	株式会社環境ビルサービス 事業本部	徳島県徳島市名東町2-9-2 <関連事業所> 徳島市役所、徳島市民病院、消防学校、タクト	株式会社環境ビルサービス 事業本部における「ビルメンテナンス業務」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17年9月1日から9月30日までに33件の性能評価書を発行し、累計発行件数は2301件となりました。

なお、これまで性能評価を終了した案件のうち、平成17年9月末までに掲載の申込があった案件は次の通りです。

(http://www.jtccm.or.jp/seino/anken/seinou_kensaku/seinou_kensaku.htm)

建築基準法に基づく性能評価終了案件（平成17年9月末までの掲載申込み分）

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
05EL039	2005/8/24	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料(20分)	ウレタン樹脂系塗装天然木単板系壁紙張/基材(不燃材料(金属板))の性能評価		北三株式会社
05EL040	2005/8/24	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料(20分)	ウレタン樹脂系塗装天然木単板・普通紙・アルミニウムはく・普通紙張/火山性ガラス質複層板の性能評価		北三株式会社
05EL100	2005/9/16	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料(20分)	ほう砂・ほう酸系薬剤処理/すぎ板の性能評価	不燃木材 吉祥杉	有限会社エヌ設計エンジニアリング
05EL106	2005/8/26	法第2条第八号	防火構造 耐力壁 30分	ポリエステル樹脂繊維断熱材充填/木繊維混入セメントけい酸カルシウム板・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	イーワール	株式会社エービーシー商会
05EL111	2005/8/16	法第2条第七号(令107条)	耐火構造 梁 60分	両面ポリプロピレン系不織布・無機繊維フェルト被覆/鉄骨はりの性能評価	マキベエ G1 (ニチアス株式会社 建材事業本部/日東紡績株式会社) ボルカノファイバー Vガード (日東紡績株式会社)	ニチアス株式会社 建材事業本部/日東紡績株式会社
05EL112	2005/9/16	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料(20分)	和紙系紙壁紙張/基材(不燃材料(金属板を除く))の性能評価	ながはるインテリア和紙	ながはる株式会社
05EL113	2005/9/16	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料(20分)	和紙系紙壁紙張/基材(不燃材料(金属板を除く))の性能評価	ながはる染め和紙	ながはる株式会社
05EL118	2005/9/26	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料(20分)	両面塗装溶融亜鉛めっき鋼板張/ロックウール板の性能評価	ROCKMETAL (KIRIN)	日本アーバン株式会社
05EL119	2005/9/5	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料(20分)	アクリルシリコン樹脂系塗装/ステンレス鋼板張/両面ポリプロピレン繊維不織布・ガラス繊維ネット入/酸化マグネシウム板の性能評価	ミラステンレス	モモセ重工業株式会社
05EL120	2005/8/25	法第2条第八号	防火構造 耐力壁 30分	硬質塩化ビニル樹脂板・フェノールフォーム保温板・せっこうボード・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	ゼオンサイディング グ 防火30外張 (外張断熱P/枠組)	ゼオン化成株式会社
05EL123	2005/9/16	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(不燃材料(金属板を除く))の性能評価	GOT-1204	グローバルワンケイトレーディング株式会社
05EL124	2005/9/26	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18N/mm ² ~27N/mm ² の寒中コンクリートの品質性能評価		株式会社ウップス 函館

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
05EL125	2005/9/22	法第2条第七号(令107条)	耐火構造 非耐力壁 60分	けい酸ソーダ充てんフロート板ガラス積層ガラス/軽量鉄骨下地間仕切壁の性能評価	けい酸ソーダ入り積層ガラス間仕切壁	日本板硝子株式会社/鐵矢工業株式会社
05EL134	2005/9/15	法第2条第八号	防火構造 非耐力壁 30分	塗装/亜鉛めっき鋼板・ウレタンフォーム・せっこうボード表張/軽量鉄骨下地外壁の性能評価	D a n サイディング	旭トステム外装株式会社
05EL137	2005/9/16	令第129条の2の5第1項第七号ハ	区画貫通給排水管等 60分	ケーブル・電線管/繊維混入けい酸カルシウム板・炭化水素系樹脂混入水酸化マグネシウム・水酸化アルミニウム材充てん/床耐火構造/貫通部分(中空床を除く)の性能評価	キャブシールエコ	関西パテ化工株式会社
05EL140	2005/9/20	法第2条第七号(令107条)	耐火構造 梁 120分	両面ポリプロピレン系不織布・無機繊維フェルト被覆/鉄骨はりの性能評価	マキベエ G2 (ニチアス株式会社 建材事業部)、 ボルカノファイバー Vガード (日東紡績株式会社)	ニチアス株式会社 建材事業本部/日東紡績株式会社
05EL141	2005/9/20	法第2条第七号(令107条)	耐火構造 柱 120分	両面ポリプロピレン系不織布・無機繊維フェルト被覆/鋼管柱の性能評価	マキベエ C2 (ニチアス株式会社 建材事業部)、 ボルカノファイバー Vガード (日東紡績株式会社)	ニチアス株式会社 建材事業本部/日東紡績株式会社
05EL143	2005/8/23	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 のコンクリートの品質性能評価		東海興業株式会社/株式会社高浜生コン
05EL146	2005/9/16	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料(20分)	鋳物系骨材混入/アクリル樹脂系塗装/基材(不燃材料(金属板を除く))の性能評価	スタッコフレックス	コンフォート株式会社
05EL153	2005/9/27	法第2条第八号	防火構造 耐力壁 30分	ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板充てん/木繊維混入セメントけい酸カルシウム板・けい酸カルシウム板表張/普通合板裏張/木製軸組造外壁の性能評価	モイスPC30	三菱マテリアル建材株式会社
05EL160	2005/9/26	法第2条第七号(令107条)	耐火構造 柱 120分	繊維混入セメント押出成形板/吹付ロックウール合成被覆/鉄骨柱の性能評価	アレスト合成(RW)C2-H	株式会社ノザワ
05EL163	2005/9/20	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	内装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材の性能評価	デューン	株式会社フレスコジャパン

JISマーク表示認定工場（旧JIS法）

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172件になりました。

JISマーク表示認定工場（平成17年9月1日9月21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
5TC0502	2005/9/1	コンクリート用 砕石類	株式会社大阪砕石工業所宝塚工場	兵庫県宝塚市川面字長尾山15-14	A5005 コンクリート用砕石及び砕砂 砕石
3TC0509	2005/9/1	建築用コンクリートブロック	新生工業株式会社栃木工場	栃木県那須郡那須町大字高久甲379-5	A5406 建築用コンクリートブロック
7TC0501	2005/9/21	レディーミキストコンクリート	株式会社えびす石材土木生コン事業所	香川県木田郡庵治町3334-5	A5308 レディーミキストコンクリート 普通コンクリート・舗装コンクリート
3TC0510	2005/9/21	レディーミキストコンクリート	鈴木建材運輸株式会社	茨城県ひたちなか市足崎1241-1	A5308 レディーミキストコンクリート 普通コンクリート・舗装コンクリート

新 JIS マーク表示制度における製品認証事業が始まりました

新 JIS マーク製品認証に関するお問い合わせ

標準管理課 TEL 03(3664)9251

FAX 03(3664)9301 hyoujun-kanrika@jtccm.or.jp

西日本分室 TEL 0836(72)1223

FAX 0836(72)1960

全国の相談窓口

札幌支所 TEL 011(738)8522

仙台支所 TEL 022(212)6866

名古屋支所 TEL 052(259)2377

関西分室 TEL 06(4707)8893

四国支所 TEL 0878(51)1413

福岡分室 TEL 092(737)3611



ニューズペーパー

新JIS制度がスタート

経済産業省

10月1日、新JIS制度がスタートした。経済産業省は3日、第一次の登録認証機関として建材試験センター、日本品質保証機構、日本建築総合試験所、日本塗料検査協会の4機関を登録、登録証を授与した。

旧制度では国が工場等の認証を行ってきたが、新制度では国に登録された民間機関が認証を行う仕組みへと大転換。これにより、市場ニーズに基づいた迅速かつ多様な認証サービスの提供が期待されることになった。また、国が民間機関を登録する際には、ISO/IECの定めた国際基準に基づき判断することとなっているため、国際的に整合した適合性評価制度へと変革した。これに合わせ登録認証機関も、国際的な基準に基づいて工場の品質管理体制の審査を行う。

新制度では、認証可能なJIS製品規格がある全ての製品について、認証を受ければJISマークを表示することが可能となった。これにより、事業者、消費者等からの製品認証に対する幅広い要求に応えることができる。加えて、新制度では生産された特定数量（ロット単位）の製品でも認証を受けることが可能。企業側にとり新制度は、今後ますます増加すると見込まれる海外調達や現地調達の際に、品質管理のツールとして活用できる。一方、消費者側にとっても、これまでJISが表示されることがなかった様々な商品にJISマークが表示されることが可能なことから、商品選択にあたっての情報が増え、利便性の向上が期待される。

2005.10.4 建設産業新聞

石綿新法の枠組み決定

政府

政府はアスベスト（石綿）健康被害問題に関する関係閣僚会議を首相官邸で開き、被害者救済のための新法の基本的枠組みを決めた。対象者の包括的な救済をめざすことをうたった。救済財源は石綿関連企業と国が拠出。政府内では、地方に負担を求める案も検討されている。政府は今後、救済財源の負担割合や対象企業、一時金の給付水準などを詰め、来年の通常国会に法案を提出する。

建設業界では、策定した行動計画に基づいた各種活動をすでに開始している。対応の中心は、今後急増する解体建築物での石綿ばく露予防対策が重点となっているが、今後は、石綿救済新法による給付財源の検討結果次第によって、建設業界も新たな対応が必要となりそうだ。

2005.9.30 建設通信新聞

企業が適合「自主宣言」

国際標準化機構

国際標準化機構（ISO）が検討している企業の社会的責任（CSR）に関する新規規格「ISO 26000」の素案が明らかになった。法令や規制、文化などを尊重することや、組織内の透明性を確保することなどを規格適用の要件とする。人権、雇用、環境への配慮や、CSR報告書の信頼性を高めることなども要件にあげたが、第三者認証は不要とし、企業が自主的に規格適合を宣言できるようにする。新規規格は2008年にも発効する。

CSRは企業が利益追求だけに走らず、法令を順守して社会や環境との調和をはかりながら事業を成功させる取り組み。ブランドを高める効果を期待できるほか、資本調達もしやすくなるため、国内でもCSR事業を強化する動きが強まっている。

2005.10.2 日本経済新聞

化学物質管理で共通指針

グリーン調達調査共通化協議会

キヤノンやソニー、NECなど88社5団体で構成するグリーン調達調査共通化協議会（JGPSSI）は、中小企業を中心とした取引先に要請する化学物質管理の共通指針を策定し、近く公開する。欧州特定有害物質規制（RoHS）などの影響から、部材に禁止物質が含有しないための管理指針を各社とも独自に策定。サプライヤーに順守を促しているのが現状。共通指針である「製品含有化学物質管理ガイドライン」は、中小企業や業種を問わず化学物質管理に活用できる点を考慮。「素材メーカーから完成品メーカーまで幅広く活用できるようにした」（関係者）という。今後、共通指針が普及することで要求される中小企業などの負担軽減が期待できそうだ。

2005.9.26 日刊工業新聞

建物ごとに地震被害予測

パスコ、東京大学地震研究所

航空測量大手のパスコは東京大学地震研究所と共同で、建物一棟ごとの地震災害も予測できるシステムを開発した。

従来の地震被害予測システムでは、地震動などのエネルギー量も対象範囲内で同条件と仮定していることが多く、建物一棟ごとの被害予測を実施することは困難だった。新システムは東大地震研の研究グループが開発したもの。首都直下型など地震のタイプや震源地、被害予測をしたい建物の住所や材質、構造を入力すれば、人的被害や物的被害を詳しく予測できる。パスコは当面、東京23区および静岡市を除く政令指定都市13市の三次元都市データを提供する。また、自治体や企業だけでなく、個人の需要も取り込んでいく。

2005.10.1 日本経済新聞

廃プラ容器 燃料に

産業構造審議会

産業構造審議会の環境部会は、プラスチック容器の廃棄物を燃料として再利用することを認める方針を示した。

市販の弁当や薬品など幅広い商品で使われるプラスチック容器は地方自治体が回収している。回収後は業者が素材に再生したり鉄鋼メーカーが原材料に使ったりしているが、回収量の伸びに再生量が追いつかなくなる可能性が出てきている。このため素材などとしてリサイクルできない場合に限り、燃料として使うことを認める方針だ。回収方法の見直しも含めて、年内をめどに報告書をまとめる。一方で今後、素材に再生できる量を増やすため、自治体が消費者に示す回収区分の見直しも検討する。

2005.9.21 日本経済新聞

JV制度改善へ検討

国土交通省

国土交通省は、現行のJV制度が抱える課題や問題点を抽出するため、有識者と業界、地方公共団体で構成する「共同企業体制度研究会」の会合を開き、制度改善に向けた検討を始めた。

JV制度をめぐるのは、JV編成による競争性の阻害や受注機会の配分のための不適切な適用などの問題点が、これまでも指摘されてきた。初会合では、公共発注機関と請負者合わせて約5千件送付しているアンケート結果を報告するほか、今後検討すべき論点などを議論する。研究会は、5回程度会合を開き、JV制度の運用上の課題などを整理した上で、JV運用準則の改正も視野に入れた制度全体の改善策について検討を進め、2005年度内をめどに報告をまとめる。

2005.9.21 建設通信新聞

（文責：企画課 田口）

あ と が き

晩秋を迎えて、近くの銀杏並木の歩道を黄金色の落ち葉が一面に敷き詰められるようになりました。銀杏の実を拾う人や落ち葉を掻き集めて公園の隅で焚き火を囲む何人かの集まりも見受けられます。足元から徐々に寒さを感じるようになり、家路へ向かう歩みも早くなりました。

さて、10月8日パキスタンで大地震があり、北部の山岳地帯で大きな被害がありました。250万人とも言われる人々が、山間地に忍び寄るセ氏10度を切る寒さに耐えながら野外で生活をしています。電気も水もない状態となり、また道路が寸断されて十分な食糧や医薬品が届かず、国連の医療関係者の間では「コレラなどの疫病が流行しかねない」との恐れが強まっていると伝えられています。

自然災害により、突然に家屋や家族を失う悲劇をアメリカのハリケーン、新潟中越地震、スマトラ沖津波などの報道を目の当たりに見るたびに、現在の自分の平穏な生活が大変幸福に感じると同時に、当センターのさまざまな事業が、社会や人々の安全な生活を支えるために一層役立つことを願っています。 (今竹)

編集たより

新米ママの友人達と話をしたときのこと。彼女たちの間では、子供が嘔んだりなめたりしても良いようプラスチックではなく、木製のおもちゃが流行だとか。それも国産より欧州産（特に北欧）が人気。なんでも、欧州にはおもちゃの認定制度があり、形や素材の安全性が確かだからとか。調べると、その認定制度とはCEマーク（Conforme aux Exigences）のことでした。日本にもSTマークというおもちゃの安全基準はあるのですが、「欧州」というブランド力も手伝ってか、一般の主婦がCEマークのついた製品を選んでいる、ということにちょっと驚きました。10月よりJIS制度が変わり、より多くの製品にJISマークをつけられるようになりましたが、一般消費者の理解を得てこそ初めて、その信頼性が高まると言えそうです。

さて、今月は「品質マネジメントシステム認証制度と製品・サービスの質」と題し、日本適合性認定協会の井口様よりご寄稿いただきました。認証制度とサービスの関係や信頼性向上についてご執筆頂きました。 (山口)

訂正とお詫び

本誌10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。
・13頁 右最終行 www.jtcc.or.jp/jismark (誤) → www.jtccm.or.jp/jismark (正)
・45頁 左最終行 www.jtccm.or.jp/jismark (誤) → www.jtccm.or.jp/jismark (正)
・38頁 左下から6行目 岩井幸一 (誤) → 岩井一幸 (正)

建材試験情報

11

2005 VOL.41

建材試験情報 11月号
平成17年11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)
棚池 裕 (同・試験管理室長)
西本俊郎 (同・耐火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)
天野 康 (同・調査研究開発課長代理)
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)
塩崎洋一 (同・性能評定課技術主任)

事務局

高野美智子 (同・企画課)
田口奈穂子 (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。

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!!



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授、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/>

体裁と価格

A5判・264頁・上製本
定価3,150円(本体価格3,000円)

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〉

JIS大幅改正に
全面対応

ISO単位統一
だから安心

分りやすく、
使いやすいと
評判です!

➡ ビギナーからエキスパートまで!

➡ 骨材試験の“ノウハウ”が満載!

編者 (財)建材試験センター

改訂版

コンクリート骨材試験

のみどころ・おさえどころ

“ノウハウ”が随所に。
短期間で試験技術の習得が可能。

日本大学 理工学部 建築学科 教授・工博 友澤 史紀

本書は、建設材料の試験を幅広く実施している(財)建材試験センターで骨材試験を実際に担当している技術者が日常の試験業務を通して得た知識に基づいて書かれたものであり、試験を実施する上での“ノウハウ”が随所に示されております。この内容を理解した上で、実際に試験を積み重ねることにより短期間で試験技術を習得することが可能となると考えられます。

本書を参考とし、正しい骨材試験が行われるようになることを期待します。

(本書「すいせんの言葉」より)

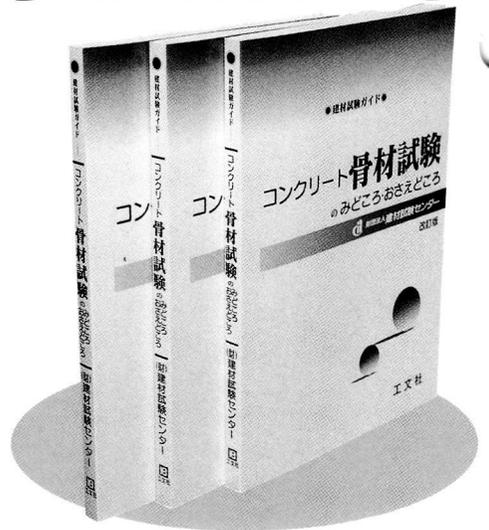
より使いやすい手順書となるよう改訂

(財) 建材試験センター

本書は、1996年7月に第1版を発行してから、数多くの読者に解りやすい骨材試験方法のマニュアル本として活用されてきました。しかし、日本の規格も国際整合化の方向性が示されて以来、国際規格 (ISO) に日本工業規格 (JIS) の内容と整合させる作業が進められています。整合性を含めJIS改正の審議されたものの中には、試験名称、規格番号、試験手順などが新設、改正されたものもあり、近年では大改正と言えるのではないかと思います。

これらの改正に伴い、本書もより使いやすい手順書となるよう改訂しました。今後ともより多くの皆さまにご利用いただければ幸いです。

(本書「改訂にあたって」より)



A5判 164頁 定価2,100円 (税込・送料別)

〈本書の主な内容/目次より〉

試料の採取・縮分、密度・吸水率試験、ふるい分け試験、単位容積質量・実積率・粒形判定実積率試験、微粒分量試験、有機不純物試験、粘土塊量試験、塩化物量試験、すりへり試験、安定性試験、軟石量試験、破砕値試験、密度 1.95g/cm^3 の液体に浮く粒子の試験、アルカリシリカ反応性試験 (化学法、モルタルバー法)

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)
コンクリート骨材試験のみどころ・おさえどころ 改訂	2,100円		