

JTCCM JOURNAL

建材試験情報

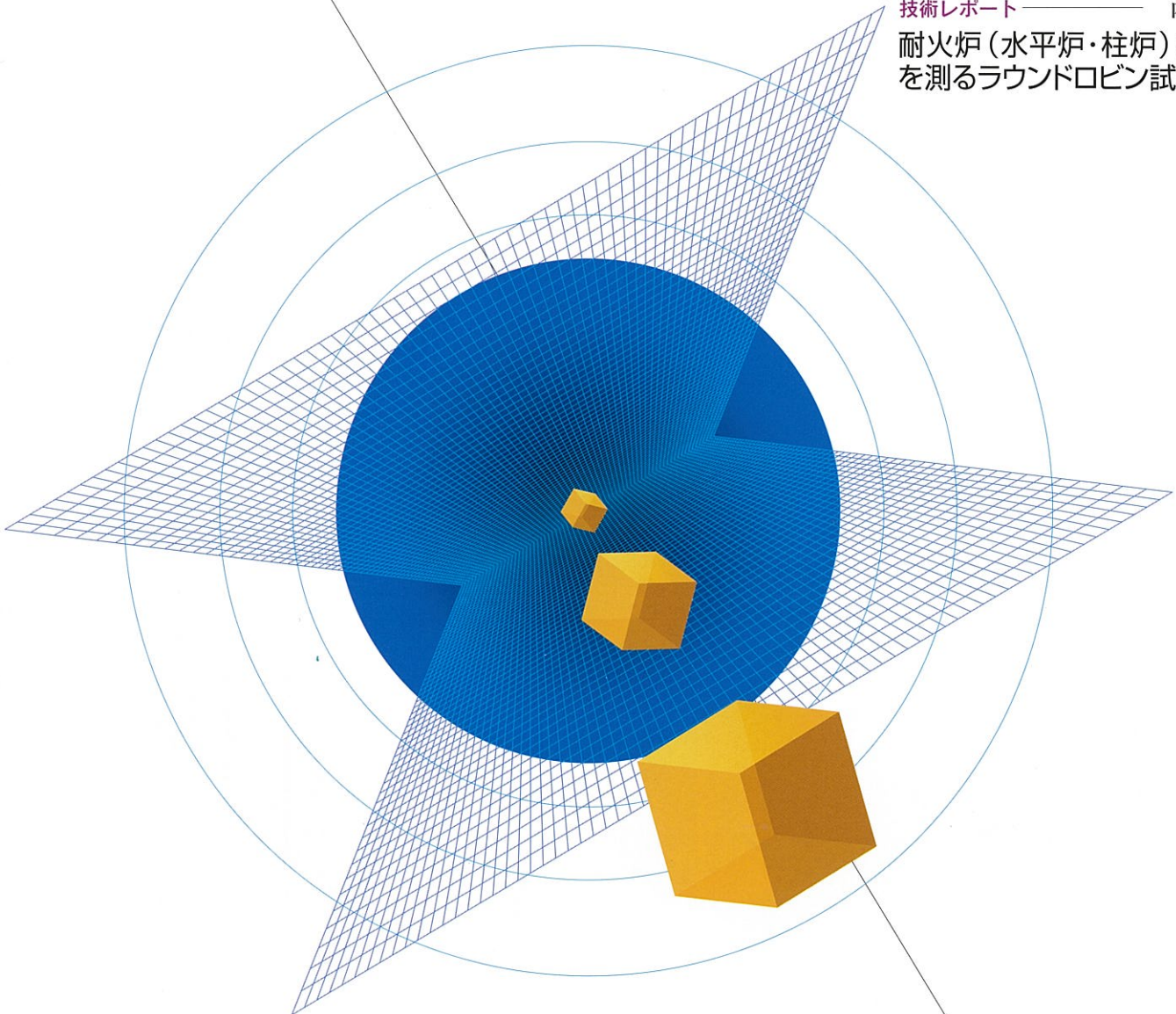
2010.10 Vol.46

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

巻頭言 ————— 福島 敏夫
持続可能性と環境調和性
について考える

寄稿 ————— 松尾 栄治
発泡スチロール廃材を混入
した軽量モルタルの開発に
おける現状と課題

技術レポート ————— 内川 恒知
耐火炉(水平炉・柱炉)の性能
を測るラウンドロビン試験報告



進化を続ける埋めコンの最高峰!

国土交通省新技術活用システム申請準備中



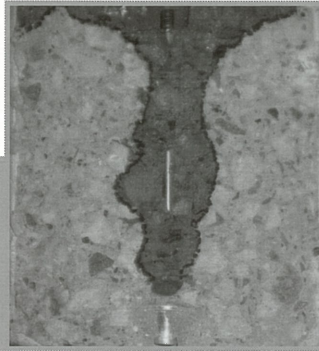
高強度
圧縮強度 100N/mm²
モルタルコンクリート

型枠保持部材

止水コン[®]
ハイブリッド

防水カップ付 ダブル防水機能

24時間連続
0.5Mpa(水深50m相当)
加圧漏水なし



防水カップに附着した
打設コンクリート



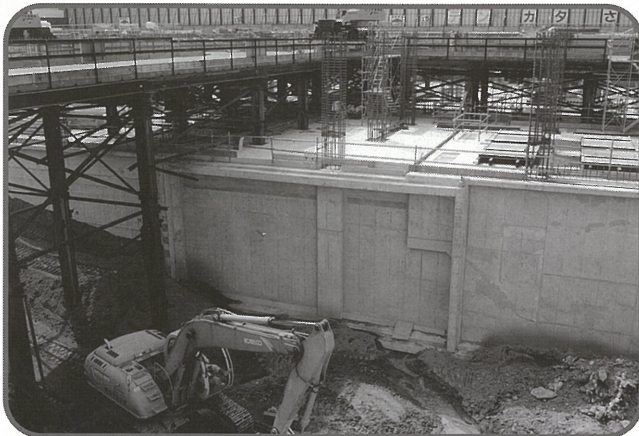
止水コン側面にしっかり
附着した打設コンクリート

試験日 平成21年4月9日
試験場所: (財)建材試験センター

地下構造物・セパからの漏水対策

防水力 抜群

漏水が懸念される地下工事に最適です。



サンプル 請求先
資 料

オリジナル高密度コンクリート成型品
製造発売元

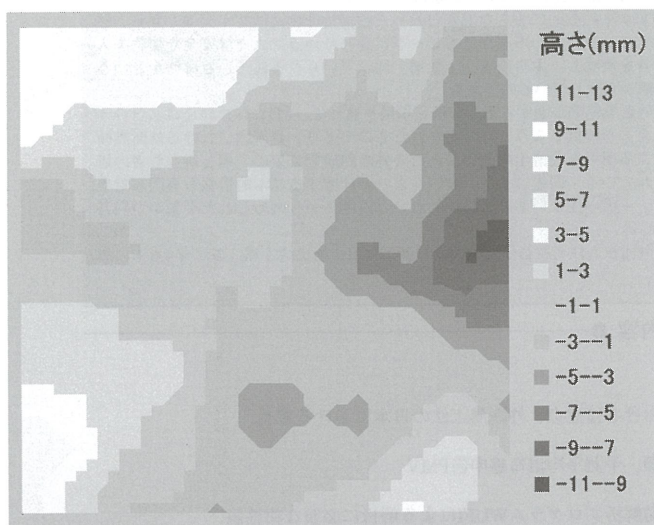
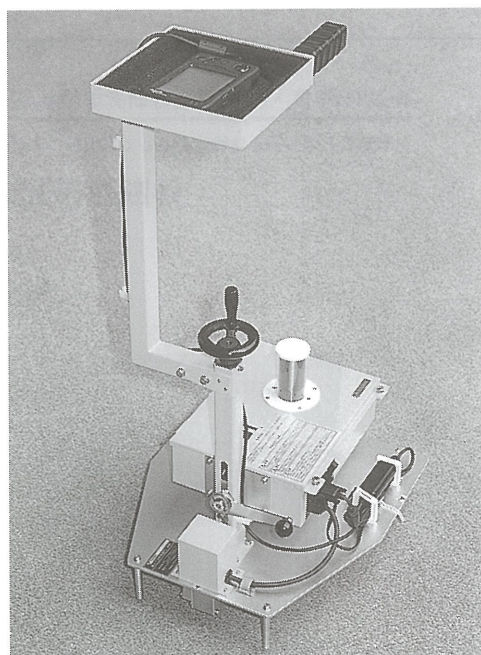
bic株式会社

TEL.03-3383-6541(代) FAX.03-3383-8809 URL <http://www.bic-con.jp/>

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

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

外断熱研究の第一人者が新進学者と共に放つ外断熱住宅の入門書

これからの外断熱住宅

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



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

従来日本では、衣食住の住に対する関心は他の2分野に比較すると低かった。それは、家庭教育において住教育分野の扱われ方が非常に少ないことから伺える。しかし近年、住分野に対する関心が増えてきている。例えばインテリアに対する社会的関心の高さは、発行されている雑誌類や書籍の数からも推測できよう。

2005年の暮から社会的に大きな問題となった耐震性能偽造問題が発端となり、住宅性能に関する人々の関心の高まりもピークに達している。人々は安全な建物入手する難しさを実感し、本当に安全、快適、健康でいられる住まいとは何かという情報を心の底から欲しているのである。

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

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

● 本書の内容 ●

- はじめに
- 第1章/断熱について
外断熱工法とは、外断熱工法に種類、外断熱工法における留意点、外断熱工法の日本における普及
- 第2章/温熱環境
体温調節概要、人体と環境の熱収支、熱環境評価指標、予測平均温冷感申告PMV
- 第3章/熱と湿気
湿気を同時に解析する必要性、非定常熱湿気同時移動解析プログラムWUFIによる解析に必要な物性値
- 第4章/非定常熱湿気同時移動解析プログラムWUFI (ヴェーフィ)
フランホーファー建築物理研究所について、WUFIによる解析の流れ、WUFI解析結果の読み方
- 第5章/外断熱工法の実際
外断熱工事事例、欧州における事例、欧州の有名建築物の外断熱改修、日本における外断熱建物の居住体験
- 第6章/外断熱に関する規格
外断熱工法に関する組織、規格
- 第7章/外断熱工法の今後の展望
地球環境問題、新しい断熱材
- 巻末付録
技術的な事柄/仕上の色は一般的に淡い色が望ましい、断熱材の繋ぎ方、断熱材の接着ほか
おわりに

ご注文はFAXで ▶ (株)工文社

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

注文書

平成 年 月 日

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

C O N T E N T S

- 05 巻頭言
持続可能性と環境調和性について考える
/ 北九州市立大学 教授 福島 敏夫
-
- 06 寄稿
発泡スチロール廃材を混入した軽量モルタルの
開発における現状と課題
/ 山口大学大学院理工学研究科 助教 松尾 栄治
- 12 技術レポート
耐火炉(水平炉・柱炉)の性能を測るラウンドロビン試験報告
/ 内川 恒知
-
- 19 試験報告
建築基準法第2条第七号の認定に係る耐火構造の耐火性能試験
- 24 基礎講座
建築耐火の基礎講座 建築物の耐火性能
/ 常世田 昌寿
- 26 技術者倫理ノート(5)
リスク回避回路
/ 松藤 泰典
- 28 内部執筆
断熱性能測定技術の評価方法の開発
革新的ノンフロン系断熱材及び断熱性能測定技術の
実用性評価(測定法評価技術検討部会) / 萩原伸治
- 35 たてもの建材探偵団
草加シリーズ(6) 女体神社(草加市柿の木町)
- 36 試験設備紹介
200kNハイブリットアクチュエータ式加力試験機
/ 中央試験所
- 38 規格基準紹介
建材試験センターが維持管理するJISについて
- 42 建材試験センターニュース
46 あとがき

2010
10

コンクリートの中を測定!!

耐震診断・補強工事をサポート



鉄筋の位置とかぶり
厚さ、腐食度合を
チェック出来る
高精度の鉄筋探査機

331²



鉄筋の位置と
かぶり厚さを
探知する汎用の
鉄筋探査機

RP-I

鉄筋 鉄筋
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

販売企画課: 〒101-0047 東京都千代田区内神田 1-5-6 TEL.03-3254-5033 FAX.03-3254-5055

●東京営業所 03-3254-5031 ●大阪営業所 06-6362-7805 ●名古屋営業所 052-915-2650 ●福岡営業所 092-282-6801

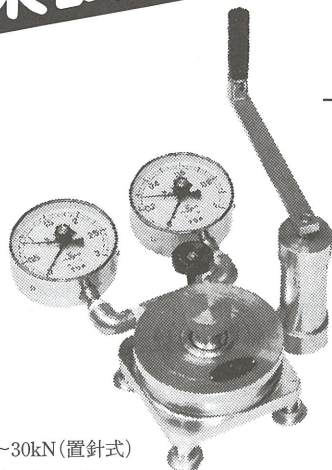
丸菱

窯業試験機

建築用 材料試験機

MKS ボンド 接着剝離試験器

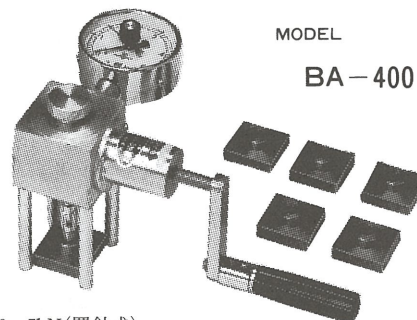
MODEL
BA-800



・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

持続可能性と環境調和性について考える

北九州市立大学 教授 福島 敏夫

最近、金融危機に端を発する世界的同時不況の中で、景気回復施策が錦の御旗のように喧伝されている。しかし、見方を変えるならば、これまでわれわれが享受してきた大量生産・大量消費・大量廃棄の欧米型物質文明及び経済体系の破綻を認識し、そのあり方を見直し、改めて、資源循環と環境保全に配慮した持続可能性を如何に模索するかを考える好機と考えられる。環境/景観と長寿命性/安全性と経済の3つの視点のバランスに配慮するのが、持続可能な建築・都市・社会の構築の基礎と考えられる。欧米型物質文明の一翼を担う形で発達を遂げ、枯渇性の非再生産資源に由来するものが多い建築材料のリサイクル技術の確立が必要であると声高く叫ばれて久しい。建築部位に使用されて性能・機能を発揮するが、設計耐用年数後、あるいは早期劣化により、廃棄される段階になると、難処理性廃棄物と化して、人間居住環境・地域環境・地球環境への負荷が増大し、資源の枯渇に拍車をかけるためである。しかし、建築材料・部材は、供用中の劣化、エントロピーの法則、変換効率を考えると、完全リサイクルには限界がある。また、資源循環の立場からは、リサイクルは重要であるが、その限界も明らかになってきた。このため、建築材料の視点から考えると、ライフサイクルを考慮した長寿命性と資源循環性と環境調和性の鼎立を図る仕組みを考える必要があると思われる。建築材料の環境調和型材料(エコマテリアル)への転換と共に、建築物の想定部位において、要求性能を満足させるための建築材料の組み合わせ方を考え、環境調和性に配慮しながら、その製造・選定・評価を行う環境調和型材料設計(エコマテリアル・デザイン)、ライフサイクルにおいて、長寿命化のための耐久設計と廃棄物抑制のためのリサイクル設計の連結を図る環境調和型生涯設計(エコライフサイクル・デザイン)を行うことが重要になる。建築材料・部材・建築に関する研究・技術開発も、この大きな流れに添ったものにシフトする必要がある、また望まれるところである。



発泡スチロール廃材を混入した 軽量モルタルの開発における現状と課題



山口大学大学院理工学研究科 助教 松尾 栄治

1. はじめに

環境保全は今や世界的な最重要課題であり、産業廃棄物の有効利用もその一環である。筆者は、発泡スチロール(=Expanded Polystyrene, 以下、EPSと称す)廃材のリサイクルに着目し、軽量コンクリート用骨材としての利用について基礎研究を実施してきた^{1)~5)}。本稿ではその概要を紹介する。

さて、ゴミとして回収されたEPSは体積が嵩張るために減容処理を伴うのが一般的である。減容処理では様々な技術が開発されており、本件で扱ったEPSは新技術として遠赤外線照射処理が施されている。まず、廃発泡スチロールを粗破碎し、少量の樹脂接着剤を使って表面にエスメントなどの無機粉体をまぶした後、遠赤外線の照射により約1/20に減容処理し、さらにそれを粉碎して顆粒化される。この遠赤外線照射は120~130℃の低温処理のため臭気の発生が少ないという特徴がある。

これをコンクリート用の骨材としてとらえた場合の物性を表1に、粒度分布を図1に示す。「超軽量性」と「吸水率がほとんどゼロ」が大きな特徴である。従来の軽量骨材の普及が芳しくなかった理由の一つとして、吸水率が大きいことが挙げられる。それに対して本EPS骨材は期せずしてその欠点を解消できた材料でもある。耐久性についても、損失質量百分率が0.55%と化学的耐久性も高い。本件で使用したEPS骨材の最大粒径は4mmであり細骨材に相当する。したがって本研究はモルタル部分の軽量化を図ったことになり、コンクリートとしての物性は組み合わせる粗骨材の種類に応じて多岐にわたる。ここでは、影響要因を複雑にしないため、軽量モルタル(以下、EPSモルタル)としての基礎物性を把握することを目的とした。その前段階として、材料分離を抑制し

表1 EPSの骨材としての物性

| | |
|-------------------------|------|
| 密度 (g/cm ³) | 0.53 |
| 粒径 (mm) | 4以下 |
| 実積率 (%) | 64.8 |
| 粗粒率 | 3.02 |
| 吸水率 (%) | 0 |
| 骨材の損失質量百分率 (%) | 0.55 |

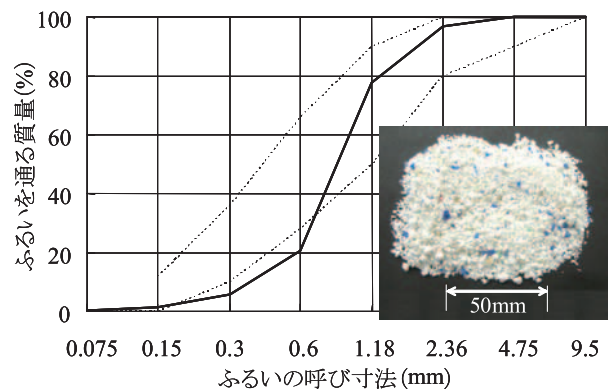


図1 EPS骨材の粒度分布と外観

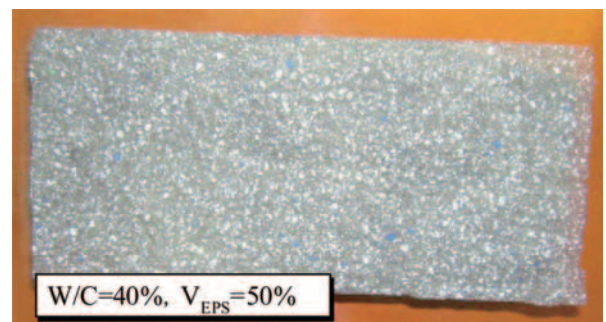


写真1 EPSモルタル円柱の断面写真の一例

つつ施工性も良好な配合を確立した。

2. EPSモルタルにおける材料分離の評価

2.1 概要と実験方法

EPS骨材とセメントペーストの密度差は 1.5 g/cm^3 以上となる場合もあり、材料分離が懸念される。実際にEPSモルタルを練り混ぜてみると、思ったよりも材料分離が小さいことが感覚的には実感できる。その性状を定量的に明らかにすることを目的に、下記のような実験を行った。

まず、材料分離の程度は硬化した円柱モルタルの上下方向の密度差で表した(図2参照)。分離を抑制する要因となるペーストの粘性は混和剤の添加により多種多様に变化するため、ここでは混和剤無混入の場合を基礎データとして求め、オプション的に増粘剤(主成分:水溶性セルロースエーテル)の使用を検討した。

配合は要因を水セメント比(水準:30, 40, 50, 60, 70%)およびEPS混入率(体積比で示し V_{EPS} と略記する, 水準:20, 40, 60%)とした。

打設はモルタルミキサーを用い、 $\phi 7.5 \times 15 \text{ cm}$ の円柱供試体に対して3層15回で突き固めた。十分な締固めを行うことを前提とし、必要に応じてハンドバイブレーターも併用した。その際、特に材料分離の発生の有無に着目しながらワーカビリティを目視観察した。

2.2 ワーカビリティと材料分離の評価

EPSモルタルのワーカビリティ評価結果を表2に示す。「目視による材料分離がなく、突き棒による締固めで十分なもの」を「◎」,「目視による分離がなく、モルタルがやや固めで振動締固めが必要なもの」を「○」,「水量やペースト量不足でパサついた状態」を「△」,「流動性が大きく材料分離が目視からも確認できたもの」を「×」としている。

この結果から水セメント比が45%以上になると材料分離を起こす傾向が確認できる。またEPS混入率が55~60%になると流動性に寄与するペースト量が不足してワーカビリティが低下する。

水セメント比と供試体上下部の密度差の関係を図3に(助建材試験センター 建材試験情報 10'10

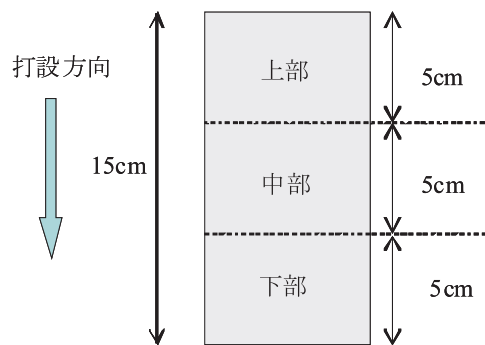


図2 円柱供試体の分割位置

表2 目視観察によるワーカビリティ評価

| W/C | V_{EPS} | | | | | | | | | |
|-----|------------------|---------|----|----|---------|----|----|----|----|----|
| | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 60 |
| 30 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | △ | △ | △ | △ |
| 35 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | △ | △ | △ | △ |
| 40 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ○ | △ | △ |
| 45 | × | × | × | × | × | × | × | ◎ | △ | △ |
| 50 | × | × | × | × | × | × | × | × | △ | △ |
| 55 | × | 以下, 配合A | × | × | × | × | × | × | △ | △ |
| 60 | × | × | × | × | 以下, 配合B | × | × | × | △ | △ |
| 65 | × | × | × | × | × | × | × | × | △ | △ |
| 70 | × | × | × | × | × | × | × | × | △ | △ |

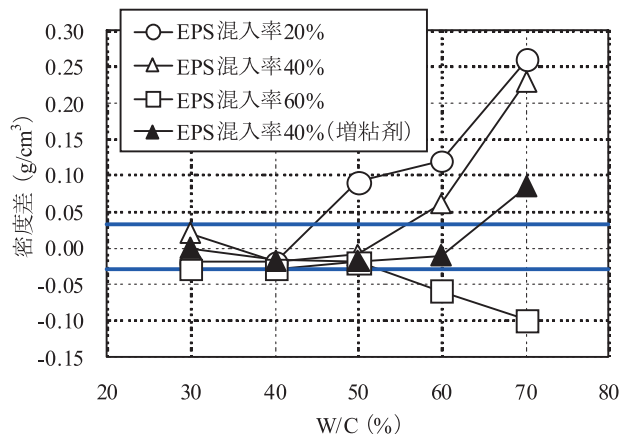


図3 水セメント比と密度差の関係

示す。密度差とは、下部の密度から上部の密度を引いた値である。

測定結果の中には上部の密度が下部の密度を上回る場合があった。理論的には、わずかでも材料分離が生じれば上部の密度が下部の密度より小さくなる。一方で、分離が生じない場合でも上下の密度差は統計学的に必ず発

生ずる。そこで、このケースのように上部の密度が下部の密度を上回る場合は、「分離が生じていない状態における密度のばらつきの範囲内にある」とみなした。すなわち、実際に上部の密度が下部の密度を上回った場合の密度差の最大値である $0.03\text{g}/\text{cm}^3$ までを許容範囲とした。これはかなり厳しめの条件と考えられるが、多くの配合条件がそれをクリアできている。特に増粘剤を使用した場合には、飛躍的に材料分離が抑制される。

3. EPSモルタルの静的強度特性

3.1 概要と実験方法

ここでは、前述の結果をもとに材料分離を生じない配合を前提に、EPSモルタルの密度と各種強度性状を明らかにした。配合要因は前述と同様に水セメント比とEPS混入率である。また、代表的な配合を2種類（配合A、Bと称す。表2参照）選択して、曲げ、割裂引張、2面せん断、圧縮疲労強度試験を行った。

3.2 結果と考察

図4に、EPS混入率とモルタル密度の関係を示す。EPS混入率に伴って密度は直線的に減少する。いずれの配合も理論密度と実測密度の間に大きな差異はなく、ペーストマトリックスによってEPS骨材が圧縮されてしまうような現象はないと判断できる。

図5にEPS混入率と角柱圧縮強度の関係を示す。EPS混入率の増加に伴い強度は低下する。特にEPS混入率が20～60%の範囲では、混入率に従って直線的に強度が低下する。EPS混入率が50%程度でも水セメント比を小さくすることで $15\sim 30\text{N}/\text{mm}^2$ の圧縮強度が、EPS混入率を20～30%と低くすると $19\sim 45\text{N}/\text{mm}^2$ の圧縮強度が得られ、非構造材としても構造材としても幅広く利用できる。

図6にモルタルの密度と角柱圧縮強度との関係を示す。図中ではEPS混入率ごとに回帰し、既往の研究¹⁾と比較している。いずれの混入率においても赤外線減容処理を施したEPS骨材を使用したモルタルの方が同密度での強度発現が高い。図7に水セメント比35%における各EPS混入率の応力ひずみ曲線およびEPS混入率とヤング係数の関係を示す。ヤング係数は圧縮強度と同様に、EPS混入

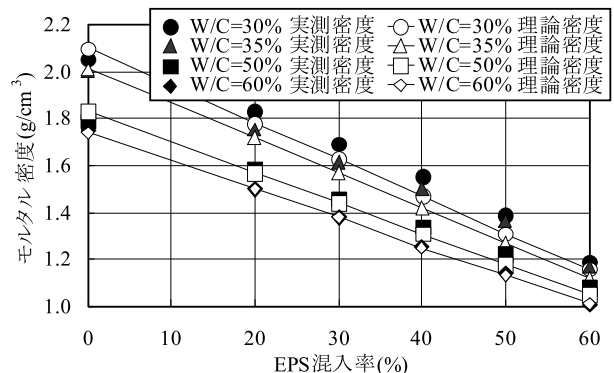


図4 EPS混入率とモルタル密度の関係

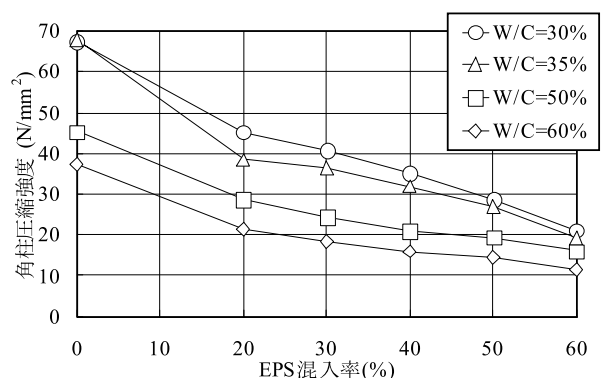


図5 EPS混入率と圧縮強度の関係

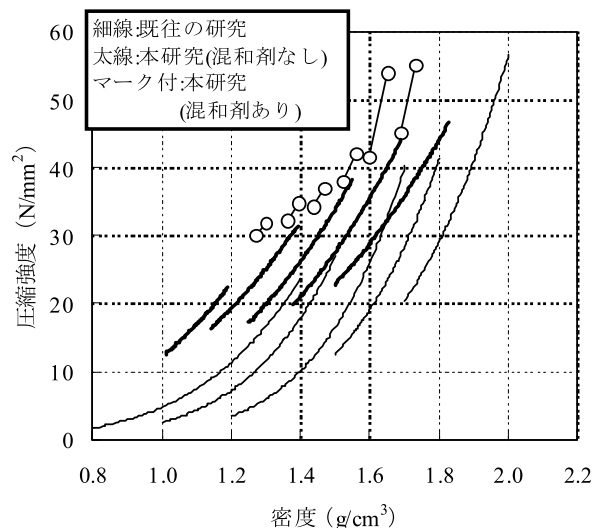


図6 モルタル密度と圧縮強度の関係

率に従ってほぼ直線的に低下する。

表3に各強度試験の結果を、図8に圧縮強度に対する各強度の比を示す。将来的にはEPSモルタルのままで実用化を図る場合と、軽量粗骨材との組合せによりコンクリートとして利用することが考えられる。ここでは前者を

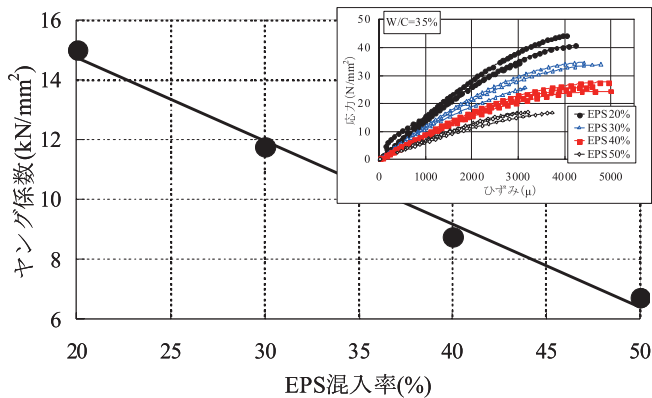


図7 EPS混入率とヤング係数の関係

表3 各強度試験結果

| W/C (%) | V _{EPS} (%) | 密度 (g/cm³) | 強度 (N/mm²) | | | |
|---------|----------------------|------------|----------------|---------------|---------------|----------------|
| | | | 圧縮 | 曲げ | 引張 | せん断 |
| 30 | 40 | 1.48 | 33.8 (4.3%) | 6.8 (5.7%) | 2.7 (4.7%) | 12.3 (6.3%) |
| 40 | 50 | 1.24 | 26.4 (4.1%) | 5.3 (6.3%) | 2.0 (8.2%) | 8.8 (5.3%) |

※ ()内の数字は変動係数

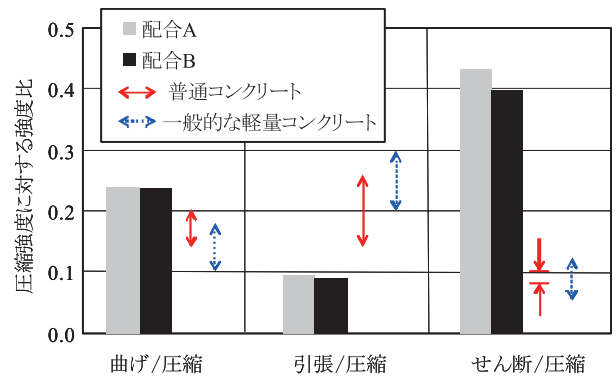


図8 圧縮強度に対する各強度比

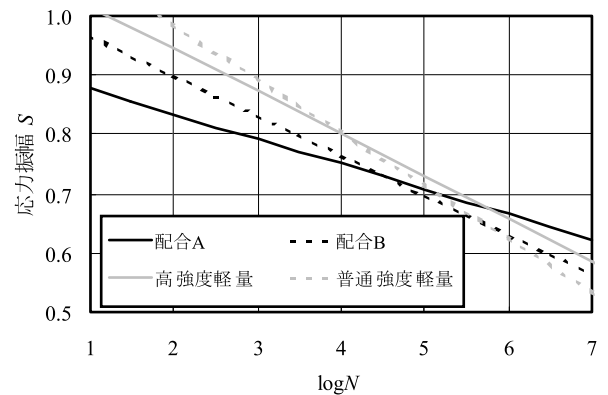


図9 圧縮疲労試験の結果

想定し、普通コンクリートおよび一般的な軽量骨材コンクリートの値⁶⁾と比較して示す。これより、EPSモルタルの「圧縮強度に対する引張強度の割合」が小さい一方、「圧縮強度に対するせん断強度の割合」が極めて大きい特徴が確認できる。したがって、せん断力を受ける軽量面部材などへの適用が有効と考えられる。なお、各種強度の変動係数はそれぞれ4~6%程度と、ばらつきは極めて小さい。

図9に圧縮疲労試験の結果をS-N曲線として示す⁴⁾。これは配合Aが27体、配合Bが30体の供試体によるデータである。紙面の都合上、実験方法などの詳細は参考文献に頼ることとするが、EPSモルタルの200万回疲労強度は高強度・普通強度軽量コンクリートと同程度と考えてよい。

4. EPSモルタルの応用事例

4.1 軽量面部材としての適用

EPSモルタルの構造部材への適用事例として、軽量床(助建材試験センター 建材試験情報 10'10

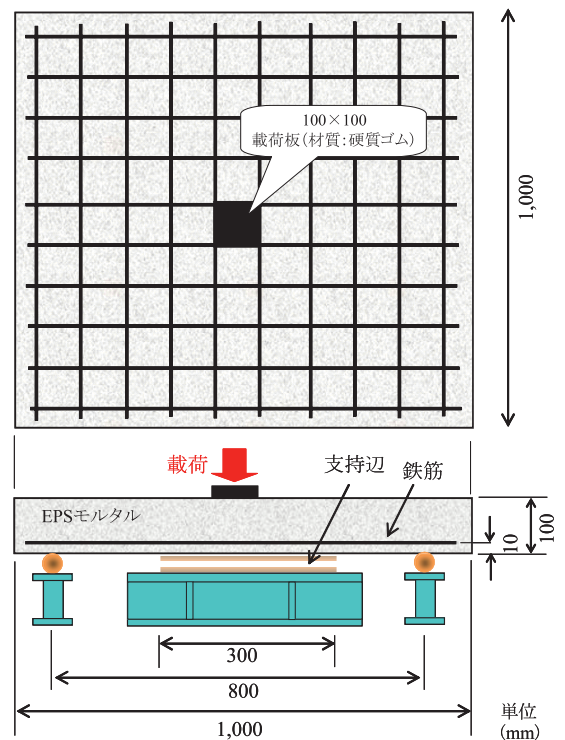


図10 床版の概要と荷重方法

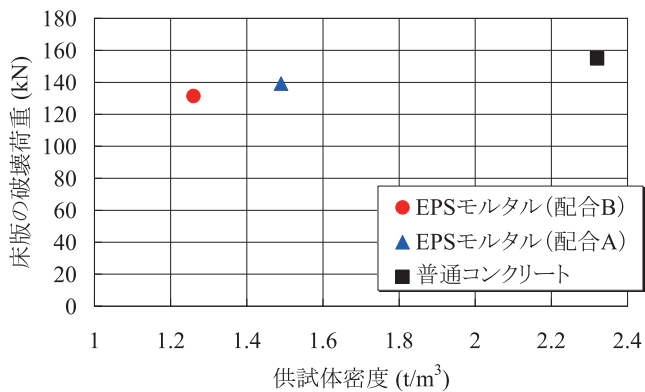


図11 供試体密度と破壊荷重の関係



写真2 曲げ耐力試験後の瓦の断面

表4 各算定式による供試体重量の算定結果

| 材料種類 | 算定式 | 増厚後の床版厚 (mm) | 平面寸法 (mm) | 最終的な床版重量 (kg) |
|-----------------|-------|--------------|-------------|---------------|
| EPS軽量モルタル (配合A) | JSCE式 | 105.4 | 1000 × 1000 | 155.4 |
| | ACI式 | 105.8 | | 156.0 |
| | 角田式 | 106.1 | | 156.5 |
| | 松井式 | 109.5 | | 161.5 |
| EPS軽量モルタル (配合B) | JSCE式 | 108.4 | 1000 | 135.2 |
| | ACI式 | 109.1 | 1000 | 136.1 |
| | 角田式 | 109.6 | 136.8 | |
| | 松井式 | 113.5 | 141.6 | |
| 普通コンクリート | — | 100.0 | | 229.8 |

版の試作と押抜きせん断試験の結果を紹介する。これはEPSモルタルが高いせん断力を有していることに期待したものであり、実験では前述の配合AおよびBのEPSモルタルにより一辺が100cm、厚さが10cmの正方形RC床版を作製した（図10参照）。載荷では床版を4辺単純支持し、その中央に集中荷重（載荷面積10×10cm）を載荷して静的押抜きせん断強度を求めた。

その結果として得られた供試体密度と破壊荷重の関係を図11に示す。EPSモルタル床版は大幅に軽量化が達成できている一方で、その押抜きせん断耐力の減少量は僅少である。そこで、EPSモルタル床版の増厚による耐力の増加を考えた。すなわち、普通コンクリート床版の耐力と等しくなるまで増厚した場合の供試体重量を算出した。計算では既往の算定式を用いた。その計算結果を表4に示す。EPSモルタル床版を増厚してもなお30～32%（配合Aの場合）、38～41%（配合Bの場合）の自重軽減が可能という計算結果が得られた。

4.2 軽量プレスセメント瓦への適用

EPSモルタルの実用化を想定した事例の一つとして、プレスセメント瓦の試作を行った。プレス成形の場合、適切なフレッシュ状態の確保が大きなポイントなり、経験的な要素が高い。また、プレス後にEPSがゆっくりと弾性回復することなどの問題から混入率に制限が生じた。結論としては人工軽量細骨材との併用により従来製品と比較して20～30%の軽量化が可能である⁶⁾。瓦の軽量化は家屋の耐震性向上にもつながる。さらに断熱性も極めて高いことから省エネ効果にも大いに期待できる。

EPSモルタルの実用化へ向けたその他の事例としては、軽量ゲート、軽量捨て型枠などへの適用を想定しており、一部についてはプロジェクトチームを組んで開発を行っている。

5. おわりに

5.1 まとめ

以上のうち、主要な結論は下記の通りである。

- ① EPS廃材への遠赤外線減容処理は、EPSモルタルの比強度向上に対して有効である。
- ② EPSモルタルのワーカビリティから判断した最適配合の範囲は、水セメント比が約40%以下、EPS混入率は約50%以下である。
- ③ 増粘剤を標準使用量の2倍混入することにより、材料分離を大幅に抑制できる。

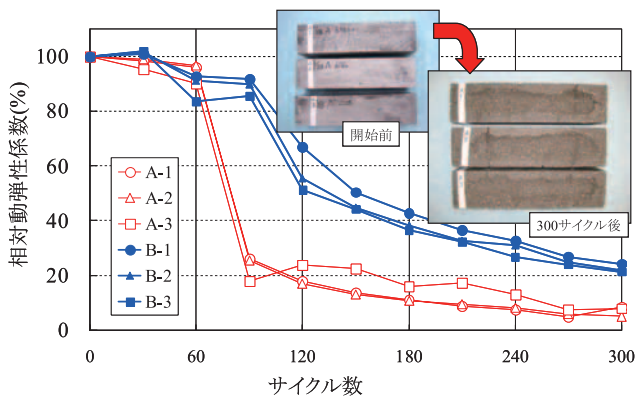


図12 EPSモルタルの凍結融解抵抗性

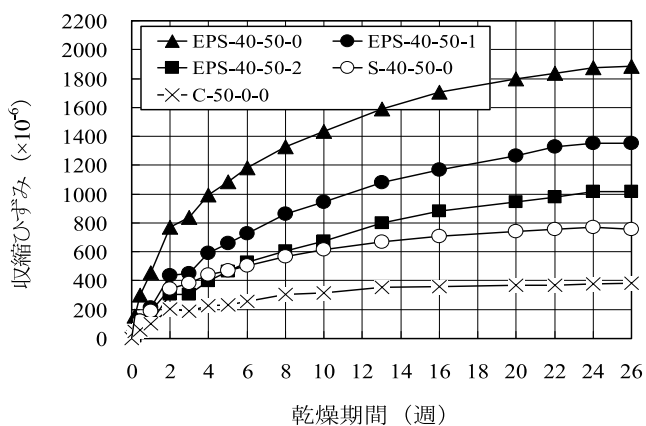


図13 EPSモルタル（配合B）の長さ変化

- ④ 筆者らが提案するモデル配合は、軽量化を重視する場合は水セメント比が40%でEPS混入率が50%の配合，強度低下の抑制を重視する場合は水セメント比が30%で，EPS混入率が40%の配合である。
- ⑤ EPSモルタルの圧縮強度に対する引張強度比は他の軽量コンクリートと比較して小さいが，圧縮強度に対するせん断強度比は大きく，面部材の押抜きせん断耐力も有利である。

5.2 今後の課題

さらに，EPSモルタルの実用性を広げるための喫緊の課題としては，凍結融解抵抗性の改善，乾燥収縮量の低減が挙げられる。図12はJIS A 1148-2001による凍結融解抵抗性試験の結果である。凍結融解抵抗性の合格ラインの目安は「サイクル数300回における相対動弾性係数が60%以上」である。図12のようにEPSモルタルはそれを

満足せず，いずれも供試体の打設面からのスケーリングが激しかった。一方で型枠に接していた他の面からのスケーリングは極めて少なかった，このことは今後，凍結融解抵抗性を改善するヒントになると考えている。

図13はJIS A 1129-1による乾燥収縮量（正確には自己収縮量も含む）の測定結果である。凡例の「S」は海砂であり，EPSモルタルの配合をもとにEPS部分を海砂に全量体積置換した。「C」は一般的なコンクリートである。数字は順に「水セメント比」，「モルタル中に占める細骨材の割合（体積比）」，「収縮低減剤の使用量（0は使用なし，1は標準量，2は標準量の2倍）」を示す。

長さ変化の合格ラインの目安を「できれば800 μ 以下，多くても1200 μ 」とすれば，収縮低減剤を標準量の2倍使用することで何とかクリアできる。

これらの問題を解決するには表面改質が重要であり，混和材による緻密化や表面塗布材の利用が有効とされている。いずれにしてもまだ課題は多く残る材料であるが，適材適所で活用できる可能性も大きく，付加価値も高い建材であると期待している。

【参考文献】

- 1) 松尾栄治，松下博通，牧角龍憲：発泡ポリスチレンビーズを用いた超軽量コンクリートの強度性状，土木学会論文集No.571/V-36，pp.37-48，1997.8.
- 2) 松尾栄治，玉滝浩司，保井 渉：発泡スチロール廃材を細骨材代替とした超軽量モルタルの材料分離性状および強度特性，土木学会論文集E，Vol.63 No.3，pp.368-378，2007.7.
- 3) 松尾栄治，保井 渉：発泡スチロール廃材から作製した細骨材を用いた超軽量モルタルの熱的性質，土木学会論文集E，Vol.65，No.2，pp.249-258，2009.6.
- 4) 松尾栄治，玉滝浩司，保井 渉，川崎秀明：発泡スチロール廃材を細骨材とした超軽量モルタルの圧縮疲労特性，コンクリート工学年次論文報告集 第32巻 No.1，pp.1487-1492，2010.7.
- 5) 松尾，東島：発泡スチロールリサイクル細骨材を用いた軽量セメント瓦の開発，第7回発泡スチロール再資源化協会技術発表会要旨集，pp.23-28，2009.3.
- 6) 例えば，（社）日本コンクリート工学協会：コンクリート便覧，p.461，1996.7.

プロフィール

松尾栄治（まつお・えいじ）

山口大学大学院理工学研究所 助教

資格 博士（工学），技術士（建設部門）
コンクリート診断士，コンクリート主任技士

専門分野 コンクリート工学

最近の研究 テーマ ①発泡スチロール廃材を骨材とした軽量モルタルの開発
②竹筋コンクリートの実用化に関する研究 など

耐火炉（水平炉・柱炉）の性能を測る ラウンドロビン試験報告

内川 恒知

1. 試験目的と試験概要

1.1 はじめに

平成12年の建築基準法改正以降、性能評価業務における耐火構造部材に対する耐火性能試験（以下、「耐火試験」という。）では、荷重支持部材に長期許容応力度に相当する荷重を加えながら加熱を行なう試験方法が取り入れられた。以後、おおむね10年が経過し、各指定性能評価機関における耐火試験の実績も数多く蓄積されてきている。しかしながら、この耐火試験方法は、加熱終了後も荷重支持能力が失われないことを確認する必要がある、「余力」を残した状態で試験を終えて「合格」の判定になる。このため、試験実績は多いものの荷重支持部材が支持能力を失う終局時の条件（判定が不合格になる条件）について再現性の確認や各試験機関のバラツキの比較検証はあまり行なわれていなかった。

壁の耐火試験を行う壁炉については、近年、日本の試験機関も参加した日米加のラウンドロビン試験（参考文献^[1]）がすでに実施され、再現性やバラツキの検証が行なわれている。

今回、水平炉・柱炉について指定性能評価機関が参加してはりや柱が荷重支持能力を失う条件でのラウンドロビン試験を行ない、データをまとめる機会を得たので、その結果の一部を報告する。

1.2 目的

水平炉、柱炉を保有する試験機関において、同じ試験体、同じ試験条件でラウンドロビン試験を実施し、試験結果にばらつきがないこと、あるならば定量化して許容範囲内にあることを確認する。

1.3 参加試験機関

（財）建材試験センター 中央試験所（水平炉・柱炉）

（財）建材試験センター 西日本試験所（水平炉）

表1 耐火炉の構造比較

| | | 水平炉 | 柱 炉 |
|-------|----|---------------|---------------|
| 有効加熱面 | 幅 | 2000mm～3000mm | 2000mm |
| | 長さ | 4000mm | 2000mm～3000mm |
| | 高さ | 1080mm～2000mm | 3500mm～3580mm |
| 熱源 | | 都市ガス、軽油、灯油 | 都市ガス、軽油 |
| バーナー | | 15台～24台 | 16台～20台 |
| 炉壁被覆 | | セラミックファイバー | セラミックファイバー |
| 制御方式 | | 自動、手動 | 自動 |

表2 加力装置の構造比較

| | 水平炉 | 柱 炉 |
|-------|---------------|---------------|
| 支点間距離 | 5100mm～5400mm | 3300mm～3500mm |
| 支点支持 | 両端ピン、両端ローラー | 両端ピン |
| 載荷方式 | 3等分2線 | |
| 加圧能力 | 300kN～1000kN | 5MN～10MN |
| 制御方式 | 自動、手動 | 自動 |

（財）日本建築総合試験所

（水平炉・柱炉）

（財）ベターリビング

（水平炉）

1.4 試験装置および試験方法

表1及び表2に機関間の耐火炉および載荷装置の構造比較を写真1及び写真2に耐火炉の外観を示す。炉内に設置したシース型熱電対によって測定した温度（以下、「加熱温度」という。）の時間経過が、次の式で表される数値となるように加熱を行なう。

$$T=345\log_{10}(8t+1)+20$$

T：平均炉内温度（℃）

t：試験の経過時間（分）

加熱中、長期許容応力度に相当する応力度が生じるように載荷を行なう。試験荷重は支点間距離と炉蓋や載荷治具の荷重を考慮して、機関ごとに算定した。

1.5 試験体の選定

今回のラウンドロビン試験は載荷加熱試験であるため、加力装置と加熱装置（耐火炉）2つの比較が含まれている。このため、工業製品として均質で、破壊モード



写真1 水平炉



写真2 柱炉

表3 柱試験体仕様

| 試験体 | 鋼材寸法・材種 (mm) | 被覆材 厚さ (mm) | 目地部処理 | 想定 (到達耐 火時間) |
|-----|---------------------------|-------------------|----------------------------|--------------------|
| 小断面 | H-200×200×8× 12(SN材) | 12.5 | 幅50mm (耐火接着剤+ ピン固定) | 30分 |
| 標準材 | □-300×300×9 (SN材曲げ加工) | 25 | 幅100mm (耐火接着剤+ ピン固定) | 1時間 |
| 大断面 | □-500×500×16 (SN材曲げ加工) | 25 | 幅100mm (耐火接着剤+ ピン固定) | 2時間 |

が比較的単純な鉄骨はり及び鉄骨柱を選定した。

1.5.1 水平炉

[アルミナシリケート系繊維ブランケット被覆鉄骨梁]

対象とする水平炉の用途として、はりや床、屋根の耐火性能確認試験が挙げられる。今回は、試験体として構造部材のはりを選定した。但し、はりの試験体周囲を覆う炉蓋を床や屋根の面材に見立て、裏面温度を測定することで、これら区画構成部材の遮熱性・遮炎性も副次的に考察する。

ラウンドロビン試験の目的が、その操作を含めた耐火炉の比較であるため、それ以外の不確かさ性である施工誤差、材料のばらつきがなるべく排除できるような試験体として鉄骨はりを選定した。鋼材は同一ロットのSN材とし、鋼材寸法はH-400×200×8×13mmとした。

耐火炉で用いる標準加熱曲線は、立ち上がりの温度上昇が大きく、加熱温度の制御が難しいため、各機関の業務方法書においても加熱初期の許容誤差を15%まで認めている。この影響を少なくするため、到達耐火時間が2時間程度となるような被覆材を検討し、乾式工法で施工手数が少なく、かつ含水率の管理がし易いアルミナシリケート系繊維ブランケット(25mm)を被覆材として選定した。また幅広のものをを用い、継ぎ目を設けないこととし、試験体施工は同一の技術者によって行った。

1.5.2 柱炉

[アルミナシリケート系繊維ブランケット被覆鉄骨柱]

試験体として、はりと同様、H形鉄骨柱及び角形鋼管柱を選定、同一ロットのSN材とし、アルミナシリケート系繊維ブランケット(厚さ12.5mm又は25mm)被覆とした。

鋼材寸法は□-300×300×9mmを標準断面とし、標準断面の大小それぞれ1体の3仕様とした。被覆材であるアルミナシリケート系繊維ブランケットの厚さについては、到達耐火時間が標準断面で1時間程度、大断面で2時間程度となるような仕様を、小断面については実施工で想定される仕様を選定した。

柱試験体仕様を表3に示す。

2. はりの試験結果

2.1 測定項目

図1に試験体図、写真3に試験体外観、写真4に試験実施状況を示す。

2.1.1 加熱温度

試験体から100mm(下面はたわみを考慮して200mm)離れた位置において、シース型熱電対(8~9点)の他、プレート温度計(4点)による測定を行なう。

2.1.2 鋼材表面温度

試験体中心と両側に750mm離れた3断面のそれぞれにお

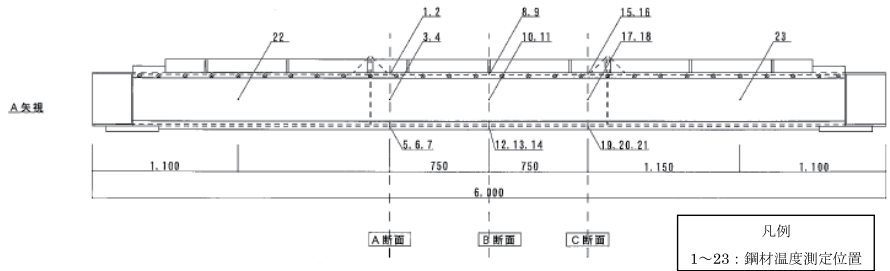
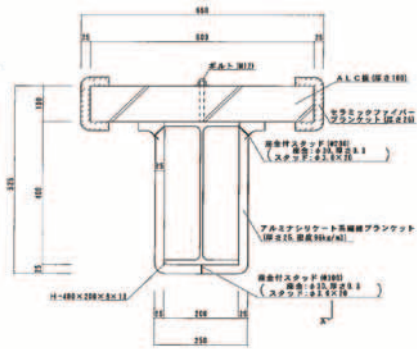


図1 はり試験体図



写真3 はり試験体外観

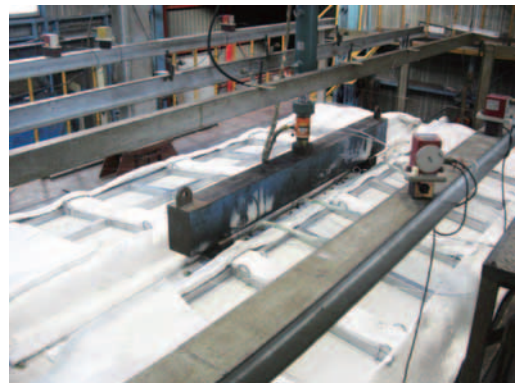


写真4 試験実施状況

いて、上フランジ2点、ウェブ2点、下フランジ3点の合計21点をK型熱電対を用いて測定する。加えて、両端の炉壁に接する位置より100mm内側のウェブ2点を測定する。

2.1.3 変位置

試験体中央と載荷点におけるたわみ量の測定を行なう。試験体両端の伸び出し量の測定を行なう。

2.1.4 載荷荷重

ロードセルを用いて載荷荷重の測定を行ない、加熱中、長期許容応力度に相当する応力度が生じるように載荷を行なう。最大たわみ量及び最大たわみ速度が次の値を超えるまで上記の載荷加熱を続ける。ただし最大たわみ速度制限値は、たわみ量がL/30を超えるまで適用しない。

最大たわみ量 (mm) : $L^2/400d$

最大たわみ速度 (mm/分) : $L^2/9000d$

L: 試験体の支点間距離 (mm)

d: 試験体の構造断面圧縮縁から引張縁までの距離 (mm)

2.1.5 炉蓋裏面温度

試験体中心軸より両側に500mm離れた炉蓋裏側に、K型熱電対 (8点) を設置して測定を行なう。

2.2 試験結果・考察

はじめにJ-4の試験について、同一ロードの鋼材が手配できなかったため、他3機関のデータと区別し、平均値および標準偏差の対象には含めないこととする。

図2に加熱温度の比較を示す。機関間における加熱の再現性は大変良く、また今回のように発熱を伴わない試験体の場合、シース型とプレート型による測定装置の違いも小さい。

図3に断面別の鋼材平均温度の比較を示す。全ての機関で、中央部のB断面がA,C断面に比べて高い温度履歴を示す。またJ-2, J-3についてはA,C断面に温度差が見受けられ、排気を行なう煙道の設置位置の影響が考えられる。また40分過ぎから鋼材温度上昇に差が見られ、100分時点でJ-1が約15℃の違い (J-4は約30℃の違い) を生じている。結果、たわみ量が制限値を超える到達耐火時間が、表4のとおりJ-1が若干早くなっている。とはいえ、その差3分は、到達耐火時間の3%未満であり非常に小さいといえる。(J-4の差8分は到達耐火時間の約7%) また終局時の鋼材平均温度 (B断面) の違いも、JISに規定されているK型熱電対 (クラス2) の測定誤差が800℃の温

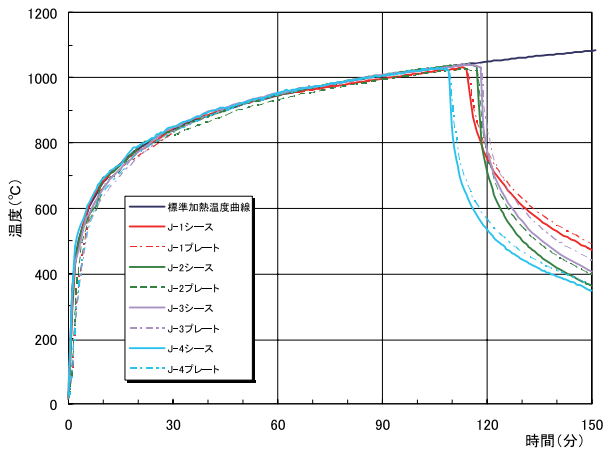


図2 加熱温度測定結果

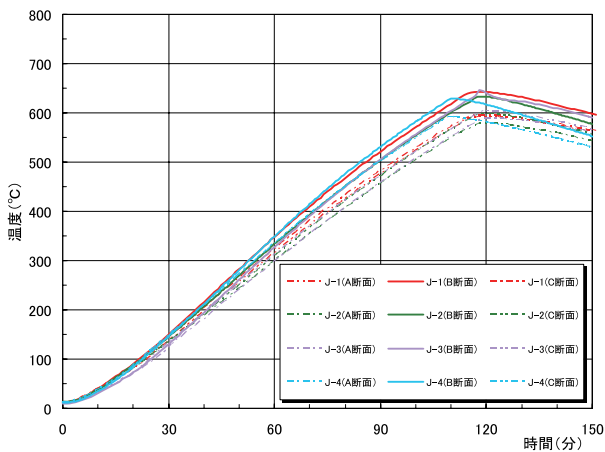


図3 鋼材平均温度（断面別）

表4 はりの到達耐火時間と崩壊鋼材温度

| | J-1 | J-2 | J-3 | 平均 +標準偏差 | J-4 |
|------------|-----|-----|-----|-------------|-----|
| 到達耐火時間(分) | 114 | 117 | 116 | 115.7±1.2 | 109 |
| 崩壊鋼材温度(°C) | 636 | 631 | 631 | 632.7±2.4 | 625 |

度測定で±6°C許容されていることを考えると、非常に小さい範囲に収まっている。

全ての機関において、中央部のたわみ量が増大し全体的に弧を描く標準的な崩壊モードが確認された（写真5参照）。縦軸にたわみ量とたわみ量制限値の比をとり、横軸に鋼材平均温度（B断面）をとったグラフを図4に示す。鋼材温度に対するたわみ量の関係は、300～600°Cの付近で僅かな差は生じるものの、たわみ量制限値付近ではほとんど差が見られなかった。

合計伸び出し量の比較を図5に示す。大きな違いは見

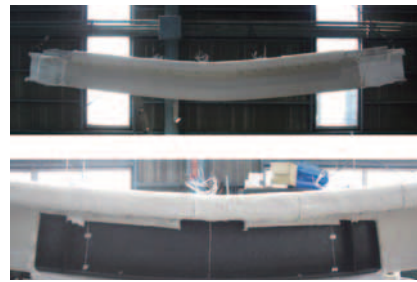


写真5 試験後のはり試験体

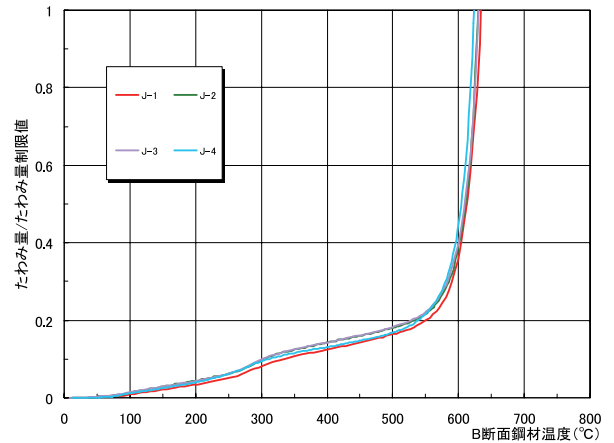


図4 たわみ量測定結果

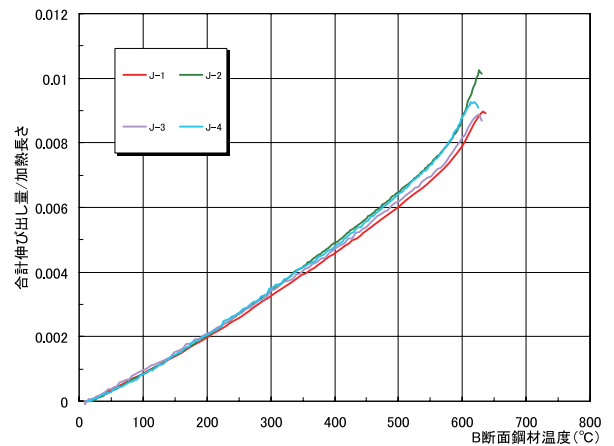


図5 伸び出し量測定結果

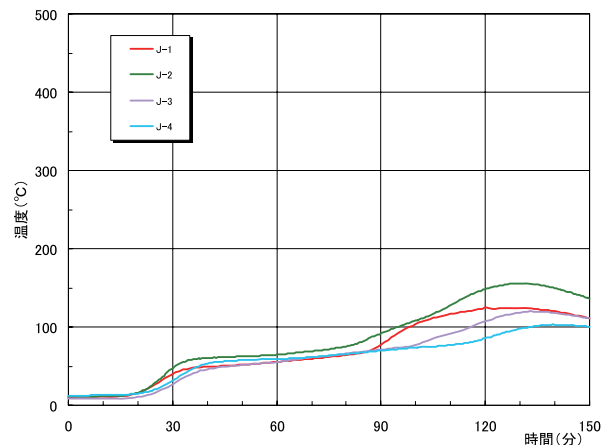


図6 炉蓋裏面温度測定結果

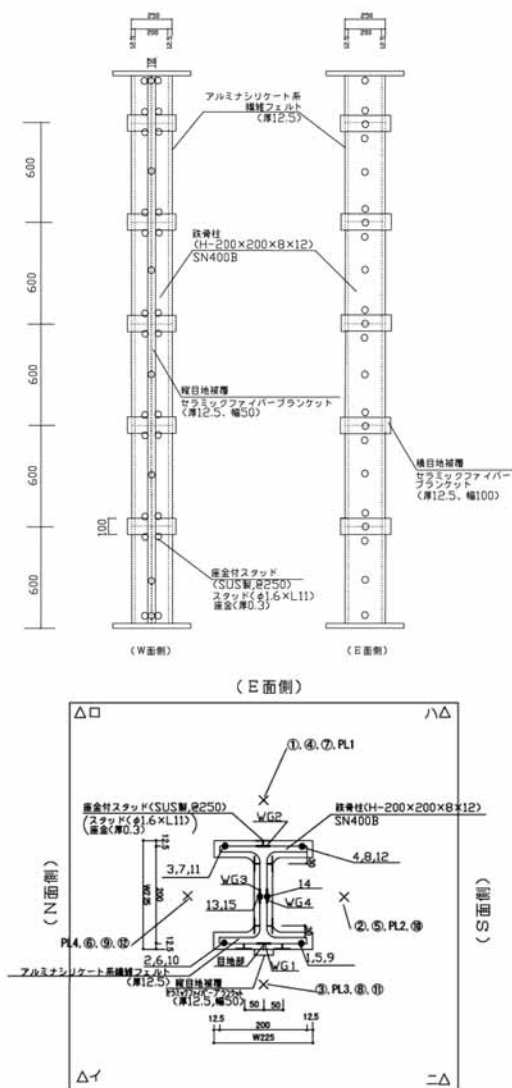


図7 柱試験体図 (H-200×200×8×12)



写真6 柱試験体外観 (標準断面)

られず、支点の支持方法の違いが大きく影響することはないといえる。

炉蓋裏面温度の比較を図6に示す。たわみ量の変形が大きくなる100分過ぎは、試験体と炉蓋の間に隙間が生じるため、ばらつきが大きくなるのはやむを得ないが、40分頃に停滞する温度が各機関で異なっており、炉の懐の深さの違いが影響していると考えられる。

3. 柱の試験結果

3.1 測定項目

図7に試験体図、写真6に試験体外観を示す。

3.1.1 加熱温度

試験体から100mm離れた位置において、シース型熱電対(12点)の他、プレート温度計(4点)による測定を行なう。

3.1.2 鋼材表面温度

試験体中心と上下に750mm離れた3断面のそれぞれにおいて、K型熱電対を用いて測定する。H形鉄骨柱でフランジ4点、ウェブ2点の合計15点、角形鋼管柱でコーナー部4点、一般部4点の合計24点とする。加えて、角形鋼管柱の鋼管内部における中空部温度(試験体中心)1点を測定する。

3.1.3 変位置量

試験体下部(ベースプレート)の四隅において、角四隅の4箇所、又は対角の2箇所に変位置量を測定する。

3.1.4 载荷荷重

ロードセルを用いて载荷荷重の測定を行ない、加熱中、長期許容応力度に相当する応力度が生じるように载荷を行なう。最大軸方向収縮量及び最大軸方向収縮速度が次の値を超えるまで上記の载荷加熱を続ける。

最大軸方向収縮量 (mm) : $h/100$

最大軸方向収縮速度 (mm/分) : $3h/1000$

h : 試験体の初期高さ (mm)

3.2 試験結果・考察

図8に加熱温度の比較を示す。機関間における加熱の再現性は大変良い。

図9.1～図9.3に各試験体の断面別の鋼材平均温度の比

表5 到達耐火時間と崩壊鋼材温度

| | 小断面 | | 標準断面 | | 大断面 | |
|------------|-----|-----|------|-----|-------|-----|
| | J-1 | J-2 | J-1 | J-2 | J-1 | J-2 |
| 到達耐火時間(分) | 54 | 56 | 99 | 97 | 143.5 | 143 |
| 崩壊鋼材温度(°C) | 631 | 624 | 572 | 563 | 579 | 562 |

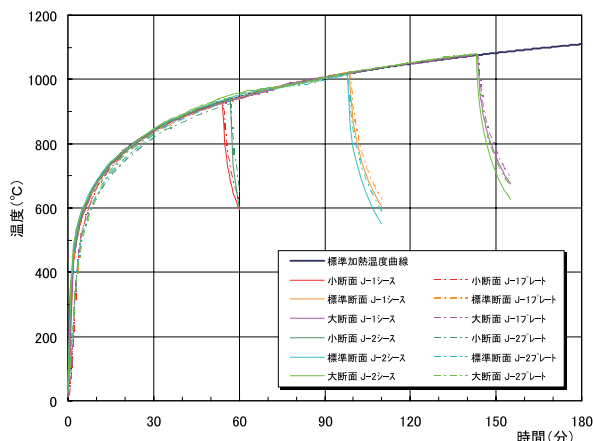


図8 加熱温度測定結果

較を示す。小断面J-2はA断面が、それ以外の試験体ではC断面が他の断面に比べ高くなっている。これは、熱電対測定位置近傍にある被覆材横目地の影響と考えられる。横目地の影響を受けていないC断面における崩壊時鋼材温度の比較を表5に示す。到達耐火時間にほとんど差はなく、到達耐火時間の約2%（小断面で4%未満）となっている。

全ての試験体において、加熱開始直後から軸方向の伸びが進行し、鋼材の耐力が無くなると共に収縮側に移行し始め、軸方向収縮速度が増大し荷重が保持できなくなる標準的な崩壊モードが確認された（写真7参照）。図10に軸方向収縮量の比較を示す。各試験体において両者に大きな差は見られない。注目すべきは、標準断面および大断面の角形鋼管において、鋼材温度が300°C付近で軸方向収縮量に停滞を生じている。

4. まとめ

水平炉・柱炉を対象として载荷加熱試験によるラウンドロビン試験を実施した。その結果、たわみ量、軸収縮量を判定値とする到達耐火時間およびその時点での鋼材温度に際立った違いは見られず、全ての試験機関が、試験の実施態勢も含めて同等性能を有していることが確認

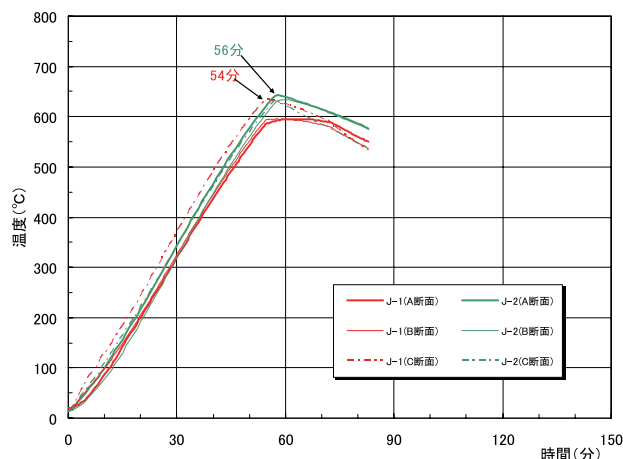


図9.1 鋼材平均温度（小断面：断面別）

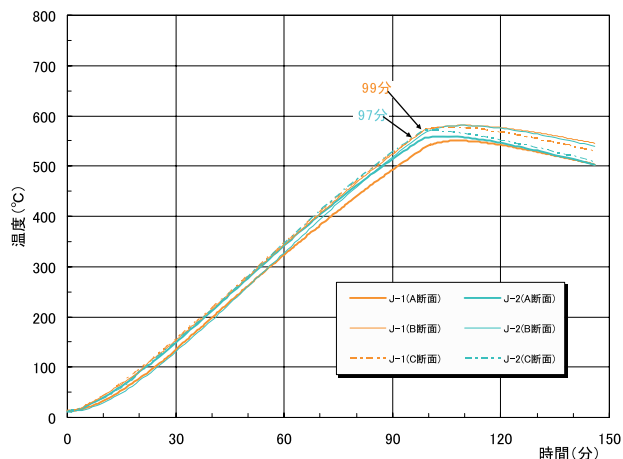


図9.2 鋼材平均温度（標準断面：断面別）

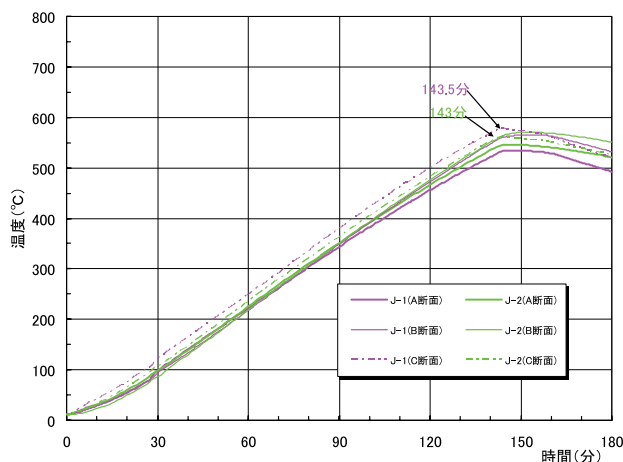


図9.3 鋼材平均温度（大断面：断面別）

された。

本研究は一般社団法人 建築性能基準推進協会が国土交通省から交付された市街地住宅等関連事業推進事業に係る国庫補助金により実施されたものである。実験の計画にあたり、東京理科大学 河野先生、建築研究所 増田先



(小断面)



(標準断面)



(標準断面)



(大断面)

写真7 試験後の柱試験体

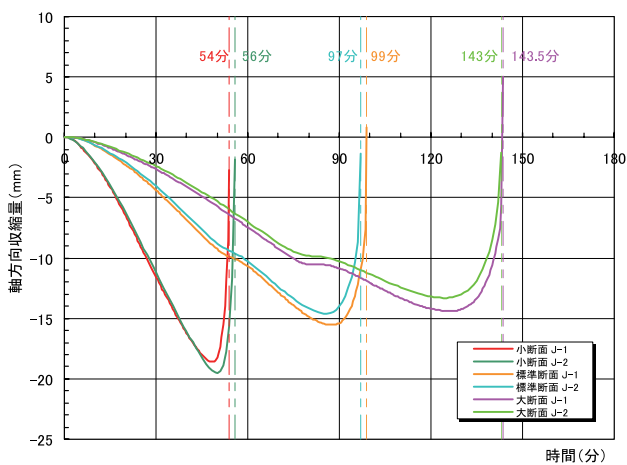


図10 軸方向収縮量測定結果

生をはじめ、多くの方々に助言、ご指導を頂いた。また試験体製作にあたり、(株)東亜理科の職員の皆様にご協力を頂きこの場を借りて深くお礼申し上げます。

【参考文献】

- [1] 水上点晴他：「加熱炉の性能を測るラウンドロビン試験報告（その1）試験概要と日米耐火試験方法比較」日本火災学会研究発表会 2008
- [2] 水上点晴他：「耐火炉（水平炉・柱炉）の性能を測るラウンドロビン試験報告」日本建築学会大会（北陸）2010

* 執筆者

内川 恒知（うちかわ・つねとも）

財建材試験センター中央試験所
防耐火グループ 主任



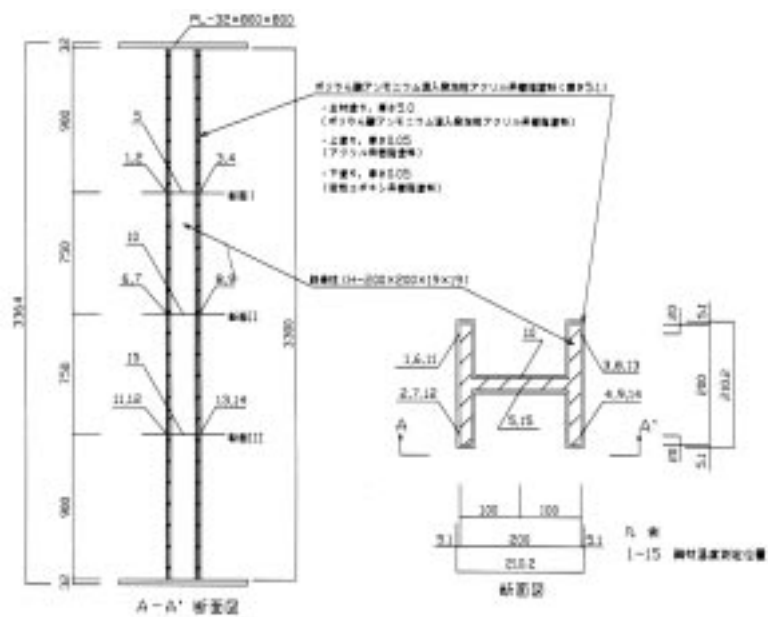
建築基準法第2条第七号の認定に係る 耐火構造の耐火性能試験

(受付第09EL380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。

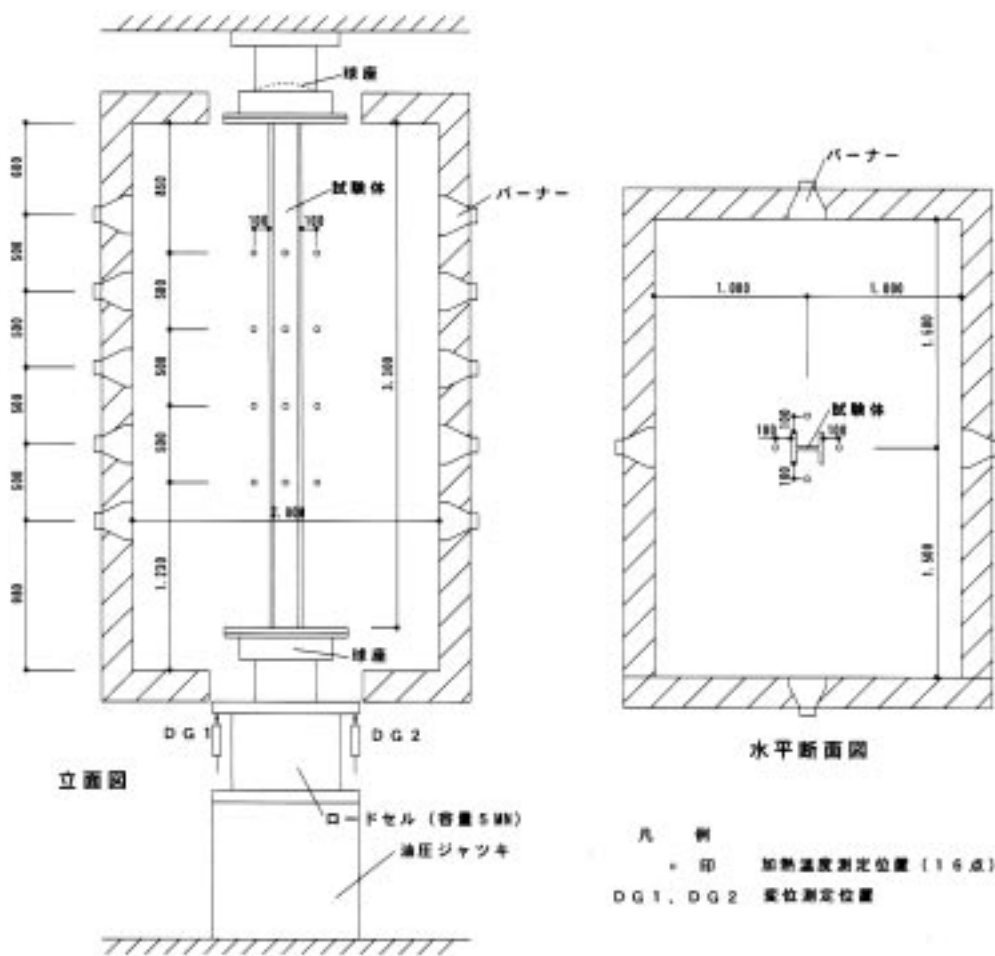
| | | | |
|---|---|------------------------|------------------------|
| 試験名称 | 建築基準法第2条第七号の認定に係る耐火構造の耐火性能試験 | | |
| 申請者 | 会社名：エスケー化研株式会社 所在地：大阪府茨木市中穂積 3 - 5 - 25 | | |
| 試験体 | 構造名：ポリリン酸アンモニウム混入発泡性アクリル系樹脂塗料(5.1mm)被覆 / 鉄骨柱 商品名：SKタイココート 建築物の部分：柱 製作日：平成21年 8月 18日 形状・寸法：別図 - 1に示す。 備考：試験体図及び構成材料は、申請者の提出資料による。 | | |
| 試験方法 | (財)建材試験センターが定めた「防耐火性能試験・評価業務方法書」の耐火性能試験・評価方法に基づく耐火性能試験・評価方法に基づく耐火性能試験 要求耐火時間：120分(加熱時間120分，試験時間480分) 試験荷重：1280kN 平成13年国土交通省告示第1024号の第一による長期に生ずる力に対する座屈の許容応力。 試験に用いた鋼材の種類は、一般構造用圧延鋼材(JIS G 3101)のSS400である。 加熱温度測定位置：別図2に示す。 軸方向収縮変位測定位置：別図2に示す。 鋼材温度測定位置(参考)：別図1に示す。 | | |
| 試験結果 | 試験体記号 | A | B |
| | 試験年月日 | 平成21年 9月 1日 | 平成21年 9月 4日 |
| | 試験体の大きさ mm | 210.2 × 210.2 × 3300 | 210.2 × 210.2 × 3300 |
| | 加熱面 | 4面 | 4面 |
| | 加熱時間 | 120分(試験時間480分) | 120分(試験時間480分) |
| | 加熱温度測定曲線 | 別図3に示す。 | 別図6に示す。 |
| | 荷重・軸方向収縮変位測定曲線 | 別図4に示す。 | 別図7に示す。 |
| | 試験体の高さ(h) | 3300mm | 3300mm |
| | 最大軸方向収縮量 | 0mm[規定値 33mm] | 0mm[規定値 33mm] |
| | 最大軸方向収縮速度 | 0mm / 分[規定値 9.9mm / 分] | 0mm / 分[規定値 9.9mm / 分] |
| | 判定 | 合格 | 合格 |
| 〔備考〕 (1)鋼材温度測定結果(参考)を別図5及び別図8に示す。 (2)試験体の状況を写真1~写真8に示す。 | | | |
| 試験期間 | 平成21年 9月 1日 ~ 4日 | | |
| 担当者 | 防耐火グループ 統括リーダー 西本 俊郎 試験責任者 山下 平祐 試験実施者 井上 明人， 常世田 昌寿， 関口 利行， 塩崎 洋一， 木村 匡亮， 日詰 康志， 赤石 直樹， 平沼 宏之， 佐川 修 | | |
| 試験場所 | 中央試験所 | | |

単位 mm

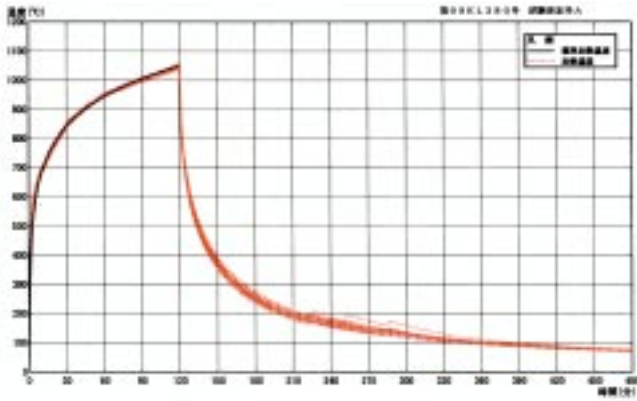


別図1 試験体図(鋼材温度測定位置)

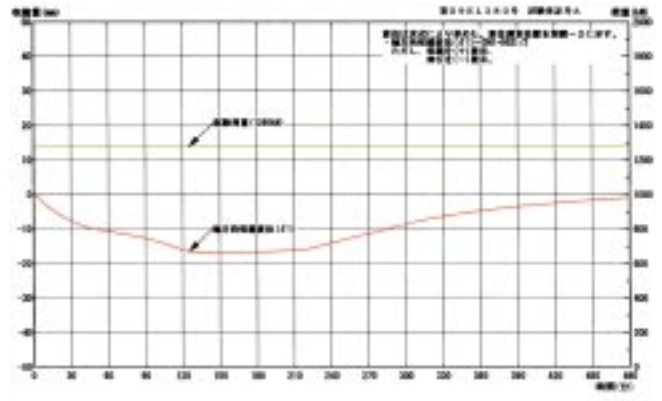
単位 mm



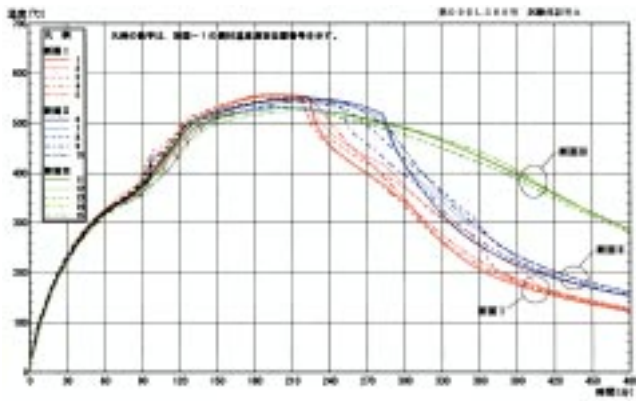
別図2 試験方法図(荷重方法, 加熱温度測定位置, 変位測定位置)



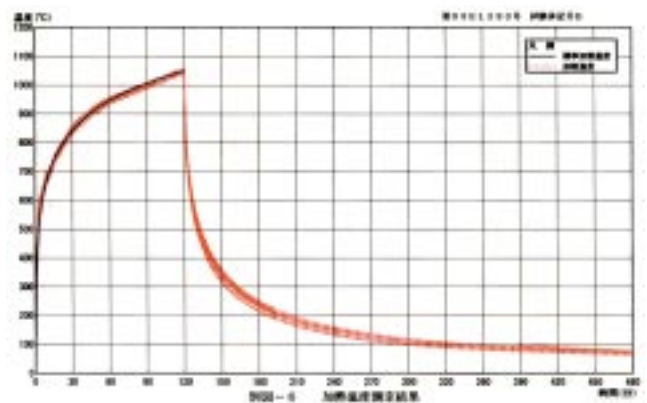
別図3 加熱温度測定結果



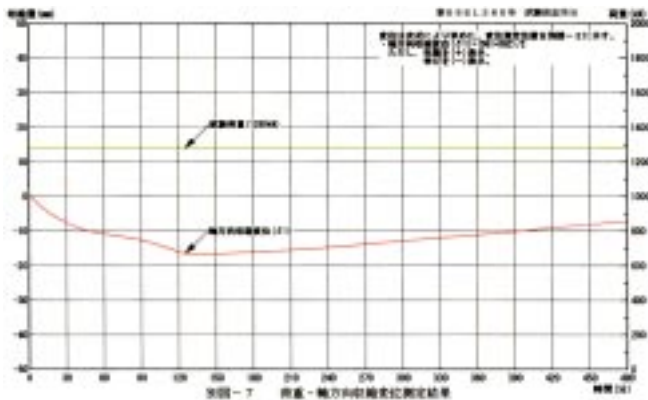
別図4 荷重・軸方向収縮変位測定結果



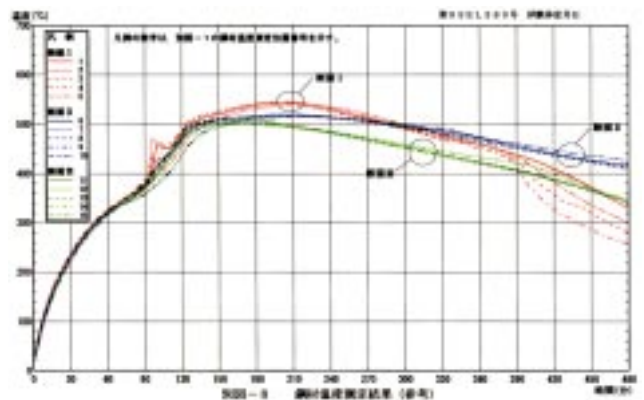
別図5 鋼材温度測定結果(参考)



別図6 加熱温度測定結果



別図7 荷重・軸方向収縮変位測定結果



別図8 鋼材温度測定結果(参考)



写真1 試験前の状況(試験体記号A)



写真2 試験前の状況(試験体記号A)



写真3 試験後の状況(試験体記号A)



写真4 試験後の状況(試験体記号A)



写真5 試験前の状況(試験体記号B)



写真6 試験前の状況(試験体記号B)



写真7 試験後の状況(試験体記号B)



写真8 試験後の状況(試験体記号B)

コメント・・・・・・・・・・

今回は、発泡性耐火塗料被覆鉄骨柱の建築基準法に係る2時間の耐火性能評価試験について紹介する。試験体の高さは3300mm、鋼材の断面寸法はH・200×200×19×19mmである。また、発泡性耐火塗料の主材はポリりん酸アンモニウム混入発泡性アクリル系樹脂で、下塗材・上塗材を含めた塗厚は5.1(mm)である。この試験体に長期許容鉛直荷重を載荷し、2時間の加熱および6時間の炉内放冷を行う間、試験体の軸方向収縮量および収縮速度が規定値(収縮量:33(mm)、収縮速度:9.9(mm))以下であれば合格となる。

発泡性耐火塗料とは、通常時は普通のペンキと見かけ上何ら変わらないが、火災時には熱により発泡し断熱層を形成する、耐火被覆材を兼ねた塗料である。上塗材の調色により色相は自由であり、また、耐火被覆材として一般的な吹付けロックウールなどに比べると外観がすっきりしているため、商業施設などの人目につくような部分に最近よく使われているようである。耐久性が担保されれば、屋内だけでなく屋外で使用出来るものもある。

試験申請者であるエスケー化研株式会社では、発泡性耐火塗料に関して、2000年5月29日付けで特別認定38条の一般認定を取得し、2000年6月1日の建築基準法の改訂を受けて、2002年5月31日付けで一般認定品(1時間の耐火性能認定)扱いとなっている。これにより、発泡性耐火塗料の実績は年々増加し、現在では汎用的に採用されているという。また、2005～2006年に設計者からの要望により、標準的な断面寸法の鋼材について2時間の耐火性能認定を取得している。そして、さらに小さい断面寸法の鋼材について2時

間の耐火性能認定を取得するために実施したのが今回の試験である。

試験では、加熱開始後10分頃(炉内温度:約680(), 鋼材温度:約120())から塗料が発泡し始めた。発泡層が形成されることにより塗料の厚さが増し、表面は突起状になる。この発泡層が断熱層となり、鋼材の温度上昇を抑えることになる。そのため、発泡層の厚さが厚いほど断熱性能は向上するが、発泡層は灰状になるため脆く、厚くなりすぎると自重を支えきれず脱落してしまう。加熱中に発泡層が脱落してしまうと、鋼材温度が上昇し、試験体の変形が大きくなるので、試験は不合格になる確率が高くなる。耐火塗料の試験が申請され始めた頃は、発泡層がごっそり脱落してしまい不合格になるような事例が見受けられた。必要な耐火性能に見合った塗料の塗厚や発泡倍率を見極めることが、塗料メーカーのノウハウになるという。今回の試験では、加熱後の放冷中に発泡層の部分的な脱落は見られたが、試験体の収縮量および収縮速度は共に規定値以下であり、問題なく合格となった。試験後の発泡層の厚さは、ウェブ部が約65(mm)、フランジ部が約50(mm)で、元の塗料塗厚(5.1(mm))の10倍以上発泡していた。

今回は、発泡性耐火塗料被覆鉄骨柱の耐火性能評価試験について紹介した。発泡性耐火塗料は、建物の意匠性と安全性という、なかなか相容れない要求を両方満たすことができる材料であるので、今後はより幅広い分野での利用が期待される。

(文責:防耐火グループ 山下平祐)

建築耐火の基礎講座

建築物の耐火性能



1. はじめに

今回は、建築物の耐火性能を評価する際に求められる具体的な性能項目について説明します。

建築物の耐火性能は、倒壊防止及び延焼防止の観点から、壁・床・柱・梁といった部位ごとに検証されます。耐火試験法の国際規格ISO 834(建築構造要素の耐火試験)においては、各部位に必要とされる性能を以下の3項目で表しています。

- 1. 荷重支持能力 (Loadbearing capacity)
- 2. 遮炎性 (Integrity)
- 3. 遮熱性 (Insulation)

3つのうちどの性能項目が要求されるかは、部位ごとに異なります(図)。我が国の建築基準法においても、若干定義が異なりますが、同様の要求項目が示されています(建築基準法施行令第107条)。

ところで、各部位の耐火性能は、標準火災温度を前提と

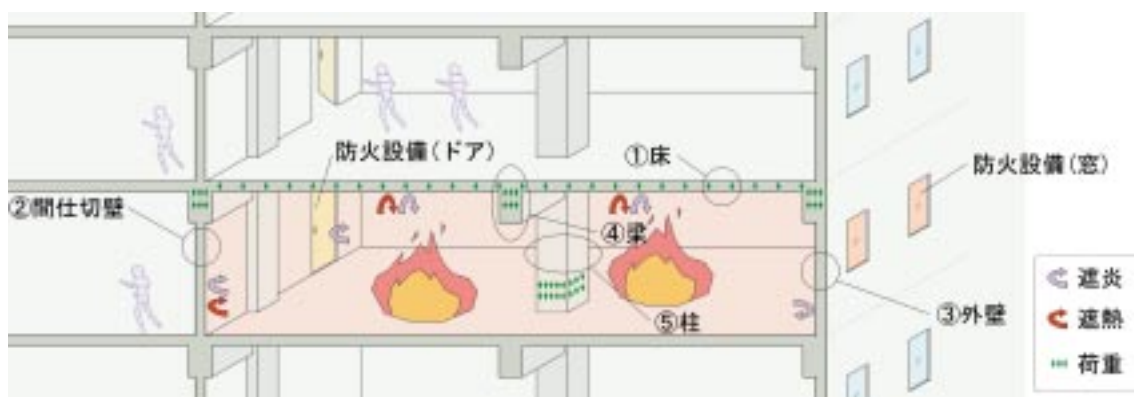
した耐火時間によって格付けされます。具体的には、次項以下で示す各項目の判定基準について、失格に至らず耐えられる時間が耐火時間、すなわち耐火性能となります。例えば、非耐力間仕切壁(図・)について耐火性能60分とされた場合、60分以上の遮炎性と60分以上の遮熱性が必要です。

2. 荷重支持能力

非耐力壁や非歩行屋根を除いた建築構造要素は、建物の自重や積載物の重量といった荷重を常に支えています。これらが火災時においても荷重を支持し続ける性能が、荷重支持能力です(非損傷性とも呼ばれます)。

ISO 834では以下のような判定基準が定められており、我が国における評価試験もこれに従って判定しています。

- 柱・壁の収縮量： $h / 100$ を超えないこと
- 柱・壁の収縮速度：1分あたり、 $3h / 1000$ を超えないこと
- 梁・床のたわみ量： $L^2 / 400d$ を超えないこと
- 梁・床のたわみ速度：1分あたり、 $L^2 / 9000d$ を超えないこと



| 建築構造要素(主要構造部) | | 荷重支持能力 | 遮炎性 | 遮熱性 |
|---------------|-------|--------|-----|-----|
| 防火区画要素 | 床 | | | |
| | 間仕切壁 | | | |
| 非防火区画要素 | 外壁・屋根 | | | |
| | 梁 | | | |
| | 柱 | | | |

壁式構造(耐力壁)や歩行屋根の場合、荷重支持能力が求められる。

図 建築構造要素に要求される耐火性能

ただし、 h は構造部材の高さ、 L は支持スパン、 d は構造断面の圧縮縁から引張り縁までの距離。

柱・梁に関しては、耐火性能といえば荷重支持能力を指します。ただし崩壊に至らない場合でも、これらの変形によって壁・床といった防火区画要素の損傷が生じる可能性があることを認識する必要があります。

3. 遮炎性

床・壁といった防火区画要素ならびにこれに付随するドア等には、延焼防止のため遮炎性が求められます。遮炎性は英語でintegrity(健全性)というやや抽象的な単語で表されますが、具体的には、片側で火災が起きた際、反対側に火災や高温気流が通る損傷が生じたり反対側で建築構造要素自体から発火したりしないことを意味します。

ISO 834では以下のような判定基準が定められています。

- 綿パッドに着火しないこと(3~4g, 20mm厚のパッドを30mm浮かせるようにして非加熱面に当てる)
- 隙間ゲージが貫通しないこと(6mmのロッドが150mm以上動かせるような貫通, 又は25mmロッドの貫通)
- 10秒超継続する非加熱面での発炎がないこと

一方、我が国における評価試験では、以下の項目について目視判定を行っています。

- 10秒超継続する非加熱側への火炎噴出がないこと
- 10秒超継続する非加熱面での発炎がないこと
- 火炎が通る亀裂等の損傷がないこと

4. 遮熱性

防火区画要素については、非加熱側に別の防火区画がされた内部空間がある場合、反対側に伝わる熱を一定レベルに抑えること、すなわち遮熱性が求められます。

ISO 834では以下のような判定基準(可燃物の着火危険温度)が定められており、我が国における評価試験もこれに従って判定しています。

- 裏面温度上昇が面の平均で140Kを超えないこと
 - 裏面温度上昇があらゆる局部で180Kを超えないこと
- 内部火災の場合、外壁や屋根については、屋外空間とな

る非加熱側での可燃物着火の心配が少ないこともあり、一般的に遮炎性のみで評価され、遮熱性までは要求されません(図参照)。またドアや窓(防火設備)についても、限られた面積のものであることから、通常、我が国では遮熱性までは必要とされません。

5. その他の性能項目

以上に示した3項目(荷重支持能力、遮炎性、遮熱性)により建築部材の耐火性能は概ね評価できますが、その他にも火災に対する性能項目が幾つか考えられます。

- ✓ 不燃性(着火性, 発熱性, 自己消火性)
- ✓ 火災時発生ガスの有害性
- ✓ 遮煙性(区画要素)
- ✓ 消防活動時安全性(耐衝撃, 耐注水, 放射熱制限)
- ✓ 再使用性(居住性・耐震性の回復コスト)

不燃性については、旧来は耐火性の一部と考えられていましたが、耐火性能とは切り離して考えることが現在の主流となっています。旧JIS試験法では、衝撃試験や注水試験が規定されていましたが、現在ではほとんど行われなくなりました。

6. おわりに

我が国における建築物の耐火性能評価方法及び試験方法は、新材料の開発、木材の有効利用、国際調和による貿易障壁の緩和といった動機から、時代とともに変わってきました。現在、耐火構造としての要件は3つの性能項目に整理され、明快な規定となっています。

一方、その他の性能項目については、別途規定が存在していたり、実際必要とされる性能が明確に定義できないといった理由から、耐火構造の要件からは外されています。しかしこれらに関しても、火災に対して総合的に安全な建築を目指す上で、頭の隅に留めておいて頂ければと思います。

* 執筆者

常世田 昌寿(とこよだ・まさとし)

(財)建材試験センター中央試験所
防耐火グループ 主任
博士(工学)



リスク回避回路

Risk Hedge Circuit



公立大学法人北九州市立大学 教授
松藤 泰典

フローチャートで整理した前回の倫理的意思決定のプロセスは2つの課題を残した。

まず、意思決定に寄与すると思われる属性をできるだけ理論的に一貫した合理性を有する手法で明快に表現することに務めたものの、客観的な形式で描くことが困難な要素についてはかなり主観的な(あるいは曖昧な)理由で対象にしなかった。

東海明宏¹⁾はこのような状況を「モデル化のリスク」と呼び、意思決定者が現実を単純化したモデルに置き換える際に「情報」の取舍あるいは過度な集約を行うことによって生じるとしている。確かに合理的でないし論理的に危うい。しかし、判断するのに十分な質・量の「情報」というのはあるのだろうか。

彼によれば、そのほかに更に「パラメーターのリスク」、「決定規範のリスク」があり、前者はその値を現実の条件を反映することが困難であることによって生じ、後者は採用する規範によって結果が異なるリスクであってその決定規範の選択が意思決定者に委ねられていることから生じるとしている。

次に、このような倫理的意思決定のリスクに対して、そのリスクをとる(引き受ける)という「リスクテイク(Risk Take)」とリスクを回避するという「リスクヘッジ

(Risk Hedge)」の2つの選択肢があるのに前者のみで稿を閉じたことである。

本稿では回路(サーキット)のスキルを用いて倫理的意思決定プロセス後編を試みる。回路は電気回路に代表されるように何等かの物理的性質を持つ枝(ブランチ)とそれを接続する点(ノード)の構成関係を示すものである。本稿では図のように整理した。

帰納と演繹

意思決定のプロセスに含まれるリスクの評価には回路として「帰納法(Induction)」、「演繹法(Deduction)」の2つの推論ブランチがある。この回路では両者を都合よく混用しないようにする。

帰納法は、個々の具体的事実から一般的な命題ないし法則を導き出す推論形式をいう。回路の物理特性としてのリスク(Risk)は事例 n を変数とする分数関数(n , Risk = 0)で与える。

事例を慎重にかつ多数選べばリスクは低下し、相当確実な結論を導出することができる。この結論の正当性は将来に亘って異なった価値観が現れない限りにおいて支持される。

演繹法は、前提された命題から経験にたよらず論理の規則に従って必然的な結論を導き出す推論形式をいう。回路の物理特性としては積の定義される多項演算式を用いて各前提のリスク P_i ($0 < P_i < 1$) はそれぞれ独立であるとしてリスク(Risk)を P_i の総乗(n , Risk = 1)で与える。

前提の質と内容が結論を決める。前提に誤りがなければ結論にも誤りはない。前提が多くなればリスクは高くなる。

リスクテイク

倫理的意思決定に含まれるリスクの程度が評価されると、次のステップとして(一般的には)リスクの経済合理性を検討してリスクテイクかリスクヘッジを選択する。意思決定を実行することによって得られるであろうベネフィット(利益)が実行によって生じるかも知れないリスクに対処するコストよりも大きければ(これも一般的には)意思決定者は前者を選択する。

リスクテイクでは、意思決定の実行が社会的に(合理

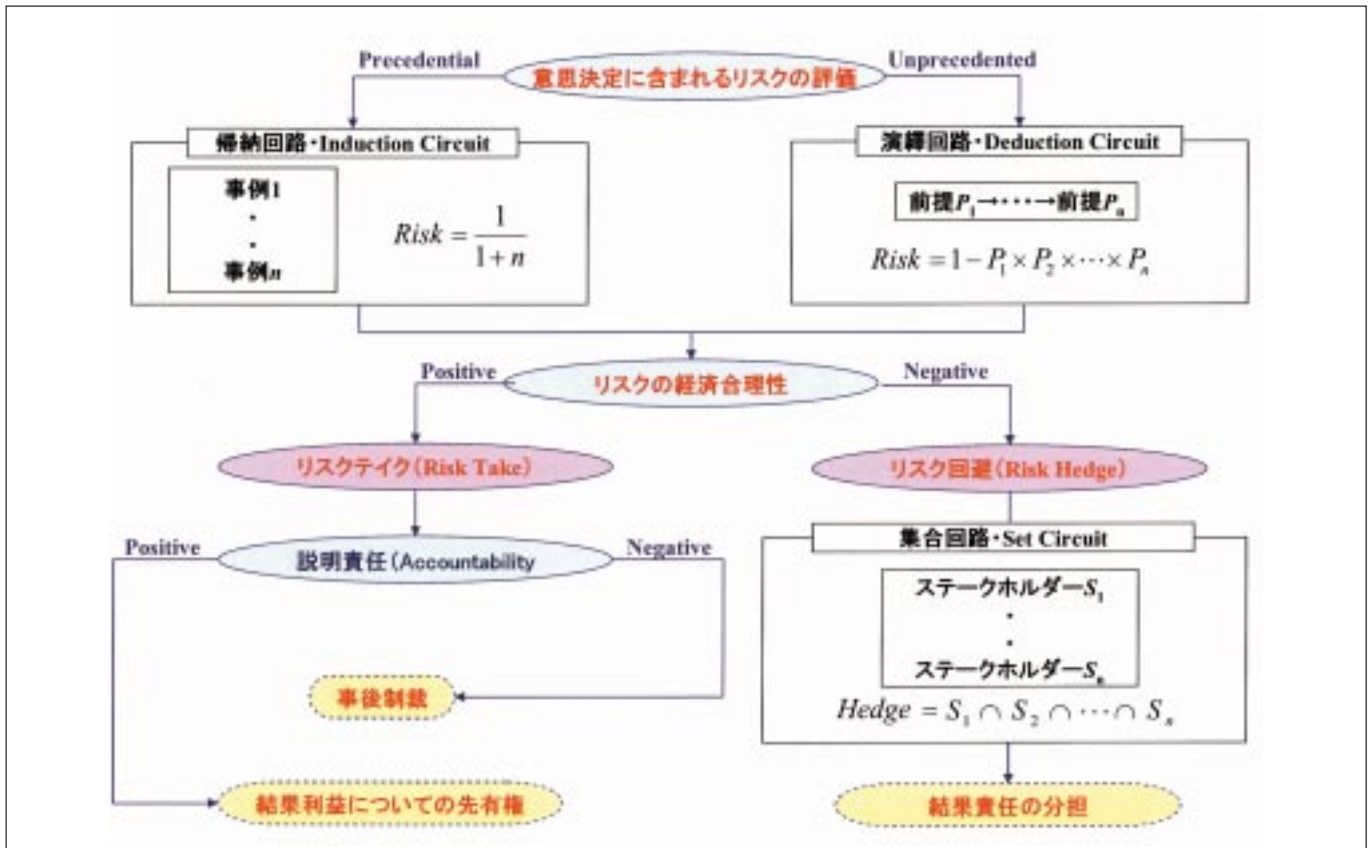


図 意思決定のリスク回避回路

的に)受容されることが必要で、場合によっては説明責任(市民からの質問とそれに対するプロフェッショナルとしての回答)が伴う。更に合意回路に移行する場合もあるものの、結果利益に対する先有権を主張することができる。

リスクヘッジ

経済社会にあって経済合理性が成立しなくても決定しなければならない状況下では、できるだけ小さいリスク(不確実性、経済的には損失)を選択する。ステークホルダーの誰も(次世代も含めて)ベネフィットを得ないかも知れない意思決定(代替案、両論併記、継続審議・・・等の選択肢を含む)を合意し、その意思決定の成否の如何に関わらずその結果責任の分担についても合意してリスクの最小化を目指す。

この合意形成回路の物理特性には集合論を用いて、合意形成のサイズ(Consensus)をステークホルダーSiの積集合で与えた。

ステークホルダーの数を増やすと合意の密度は低下す

るし合意形成のための作業量は増えるがリスクヘッジの安定性は増す。

意思決定に含まれるリスクについて合理的に推論できないような場合でも、ステークホルダーで構成される集団の社会システムを不調に陥らせないリスクヘッジが求められる。

1)東海明宏：システムズアプローチによるリスクの構造的把握，リスク学事典，リスク学研究会編，2000.9

プロフィール



松藤泰典(まつふじ・やすのり)

公立大学法人北九州市立大学
副学長(工学博士)/国際環境工学部教授

専門分野：建築材料・施工

最近の研究テーマ：改質フライアッシュコンクリートの製造システム
世代間建築デザイン
技術者倫理

断熱性能測定技術の評価方法の開発 革新的ノンフロン系断熱材及び断熱性能測定技術の実用性評価 (測定法評価技術検討部会)

萩原 伸治

1. はじめに

環境問題、廃棄物問題など社会的背景により、平成21年6月4日に「長期優良住宅の普及の促進に関する法律」が施行された。これは、従来のフロー消費型からストック型への転換を目指したものであり。劣化対策、耐震性、省エネルギー性などの性能を高くし、良質な住宅とすることで住宅の価値を高めるものである。また、平成21年12月8日に「明日の安心と成長のための緊急経済対策」が閣議決定され、平成22年1月28日に平成21年度2次補正予算が成立したことを受け、経済産業省、国土交通省、環境省の三省合同事業として住宅版エコポイントが開始された。

これらは、ある一定の基準、性能を満たした建物や、製品を使用することにより優遇措置を行うもので、環境対策や経済活性化を図ることを目的としたものである。

長期優良住宅、住宅版エコポイントにも大きく関係する省エネ化については、これらが開始される以前から対策が行われており、その一例として断熱性能の向上が挙げられる。断熱性能の向上のためには、壁などを例に挙げると、熱抵抗を大きくすること、熱伝導率が小さい断熱材などを適切な厚さで施工することが重要である。

しかし、断熱材の熱伝導率を小さくするために使用されていたフロン類は、オゾン層破壊、地球温暖化など地球環境への影響が大きく、オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書（1987年）、京都議定書（1997年）などによりその使用は規制され、またこれらに関連する法律などにより使用制限、廃止されている。フロン類は数種類あり具体的にオゾン破壊係数、地球温暖化係数などによりその影響の大きさが示されている。これまで使用されてきたフロン類を使用した製品に関しては、フロン回収・破壊法などにより、廃棄時の処理実施が義務付けられている。このような社会的な情勢の中、断熱材もノンフロン化が進み、発泡系断熱材のJISは、ノンフロン品、フロン品の区分が表示されるようになった。

一般に、ノンフロン系断熱材は、従来のフロン類を使用した断熱材より熱伝導率が高いという傾向がある。この状況を解決するために、現在様々なノンフロン系断熱材の開発が行われている。

一方、熱伝導率が小さなノンフロン系断熱材が開発された際、熱伝導率を測定する技術・装置はその性能を評価できるか、という課題がある。断熱材の開発と合わせて、測定技術・装置の開発、及びその測定技術・装置の実用性に対する客観的な評価が必要となる。

2. 測定法評価技術検討部会について

本プロジェクトは、NEDO（(独)立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）で実施されている「革新的ノンフロン系断熱材技術開発プロジェクト」においてノンフロン系断熱材の開発、新しい断熱性能の測定技術開発、断熱材及び熱伝導率測定技術の実用性の評価などを行うことを目的としている。

その中の1テーマとして本報告で示す「測定法評価技術検討部会（部会長：加藤信介東京大学教授）」は、断熱材の熱伝導率を測定する際の技術に対して、その実用性を客観的に評価できるツールを作成し、またその実用性評価を実施することが目的である。測定技術の実用性評価を行うため、本部会においては実用性評価指針と自己評価表の作成を行っている。

本報告は、部会において昨年度まで取りまとめた成果について報告するものである。

3. 評価実施例

3.1 評価方法

ここでは、本部会が昨年度までに作成した評価指針（案）、自己評価表（案）に基づき評価を実施した一例を示す。

評価を行う際のフローを図1に示す。

表1 評価ポイントの一例

| 評価(ポイント) | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|--------------------|-------------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|
| a | 測定性能 熱伝導率W/(mK) | 0.1以上 | 0.1以下 | 0.024以下 | 0.01以下 | 0.005以下 |
| b | 測定精度 (不確かさ) | 10%以上 | 10%以下 | 5%以下 | 3%以下 | 1%以下 |
| c | 測定時間 | 12時間以上 | 12時間以下 | 1時間以下 | 30分以下 | 10分以下 |
| d | 可搬性 | 不可 1部屋程度 | 不可 床上設置 | 不可 卓上 | 可 計測器ラック等 | 可 ハンディータイプ |
| e | 操作性 | ・初心者不可 ・多量の取扱説明書 ・講習が必要 | ・初心者不可 ・多量の取扱説明書 | ・初心者不可 ・取扱説明書 | ・初心者可 (工学知識必要) ・取扱説明書 | ・初心者可 (工学知識必要) |
| f | 安全性 | 要注意箇所が多い 機械の露出部あり 感電,怪我の可能性あり | — | 要注意箇所有り 一部機械の露出部あり | — | 通常の使用範囲で あれば怪我の問題なし |
| g | 装置価格 | 1,000万以上 | 1,000万以下 | 500万以下 | 100万以下 | 50万以下 |
| h | 費用/回 | 10万以上 | — | 3万以下 | — | 1万以下 |

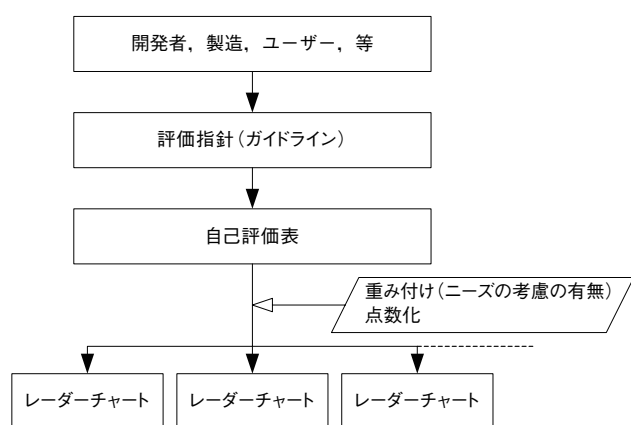


図1 評価のフロー概要

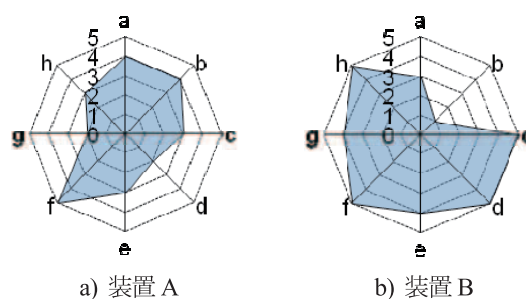
まず、熱伝導率の測定を行う実施者または第三者が、評価指針(ガイドライン)に従って、その測定技術(測定装置)に対して評価を行っていく。

評価指針は、大きな枠組みを示したものであり、実際の作業としては、自己評価表に対してチェックを行い、そのチェック内容に基づき評価を行うことになる。

自己評価表は、以下に示すように、ここではレーダーチャートによる評価手法を用いているが、これはあくまで一例である。一つの技術を多数の者が評価を行い、統計的な整理を行っても評価が可能である。

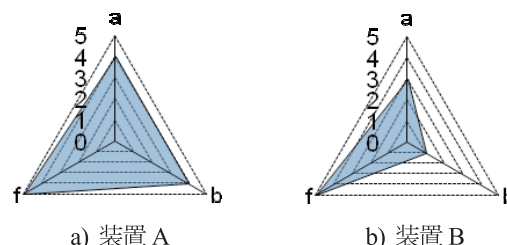
3.2 レーダーチャートの作成

自己評価表を開発者または第三者が行ったとして、それを視覚的に分かりやすくする目的としてレーダーチャートにより表現する方法を用いた。各項目において1~5のポイントを設け、レーダーチャートを作成する。この



注) 評価軸の記号は表1に対応

図2 レーダーチャート作成例(その1)



注) 評価軸の記号は表1に対応

図3 レーダーチャート作成例(その1)

際、自己評価表の全てをレーダーチャートにすることは難しいので、重要と思われる項目をピックアップして作成を行った。ここでは評価項目として取り上げた項目と評価ポイントの一例を表1に示す。この評価ポイントに基づき2つの熱伝導率測定技術(装置)に対してレーダーチャートを作成したものを図2及び図3に示す。

図2及び図3は、同じ評価を行ったものであり、表示している項目が異なるだけである。図2より、装置Aと装置Bを比較すると、装置Bの方が総合的にポイントが高い傾向に見える。一方、図3では、その逆に装置Aの

表2 ニーズを考慮した場合の評価ポイントの一例

| 評価(ポイント) | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|------|-------------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|
| a | — | 0.1以上 | 0.1以下 | 0.024以下 | 0.01以下 | 0.005以下 |
| b | 研究 | 10%以上 | 10%以下 | 5%以下 | 3%以下 | 1%以下 |
| | 試作 | 10%以上 | 10%以下 | 5%以下 | 3%以下 | 1%以下 |
| | 量産試作 | 15%以上 | 15%以下 | 10%以下 | 5%以下 | 3%以下 |
| c | 現場 | 15%以上 | 15%以下 | 10%以下 | 5%以下 | 3%以下 |
| | 研究 | 12時間以上 | 12時間以下 | 1時間以下 | 30分以下 | 10分以下 |
| | 試作 | 12時間以上 | 12時間以下 | 1時間以下 | 30分以下 | 10分以下 |
| | 量産試作 | 30分以上 | 30分以下 | 10分以下 | 5分以下 | 1分以下 |
| d | 現場 | 30分以上 | 30分以下 | 10分以下 | 5分以下 | 1分以下 |
| | 研究 | 不可 1部屋程度 | 不可 床上設置 | 不可 卓上 | 可 計測器ラック等 | 可 ハンディータイプ |
| | 試作 | 不可 1部屋程度 | 不可 床上設置 | 不可 卓上 | 可 計測器ラック等 | 可 ハンディータイプ |
| | 量産試作 | 不可 100kg以上 | 不可 100kg以下 | 不可 50kg以下 | 可 20kg以下 | 可 10kg以下 |
| e | 現場 | 不可 | 可 40kg以下 | 可 20kg以下 | 可 10kg以下 | 可 3kg以下 |
| | — | ・初心者不可 ・多量の取扱説明書 ・講習が必要 | ・初心者不可 ・多量の取扱説明書 | ・初心者不可 ・取扱説明書 | ・初心者可 (工学知識必要) ・取扱説明書 | ・初心者可 (工学知識必要) |
| | — | 要注意箇所が多い 機械の露出部あり 感電,怪我の可能性あり | — | 要注意箇所有り 一部機械の露出部あり | — | 通常の使用範囲で あれば怪我の問題なし |
| | 研究 | 1,000万以上 | 1,000万以下 | 500万以下 | 100万以下 | 50万以下 |
| g | 試作 | 1,000万以上 | 1,000万以下 | 500万以下 | 100万以下 | 50万以下 |
| | 量産試作 | 500万以上 | 500万以下 | 100万以下 | 50万以下 | 10万以下 |
| | 現場 | 500万以上 | 500万以下 | 100万以下 | 50万以下 | 10万以下 |
| h | — | 10万以上 | — | 3万以下 | — | 1万以下 |

注) “—” はここでは段階の区分を行っていない。

方がポイントが高い傾向に見える。このように、評価を行う際、どの項目に重点を置くか、または着目するかにより、同じ見え方が異なってくる。

評価項目に対する重要度(要求される度合い)は、測定技術(装置)がどの段階(研究・開発、試作、量産試作、現場など)で使用されるかにより異なる。ここで示す「段階」とは、断熱材又は断熱製品に対して熱伝導率の測定をいつ行うか、を示したものである。

例えば、研究所のような場所で断熱材又は断熱製品の製品開発を行っている時にその性能を確認するために熱伝導率測定を行う場合であれば、この段階は「研究・開発」となる。この研究・開発の段階において熱伝導率測定に対する要求(ニーズ)は、多少時間がかかっても得られる結果に対して信頼性が高いことなどが考えられる。

一方、工場などでの量産試作の段階では、測定にかかる時間は短く、また操作性もある程度簡易的で測定装置が安価な方がよい、などの要求(ニーズ)が考えられる。安全に使用できるかどうかは、各段階において共通したニーズと考えられる。

このように各段階において要求(ニーズ)が異なり、これらの要求(ニーズ)を考慮した内容へ評価項目を反映させる必要がある。ニーズは、評価を行う段階(研

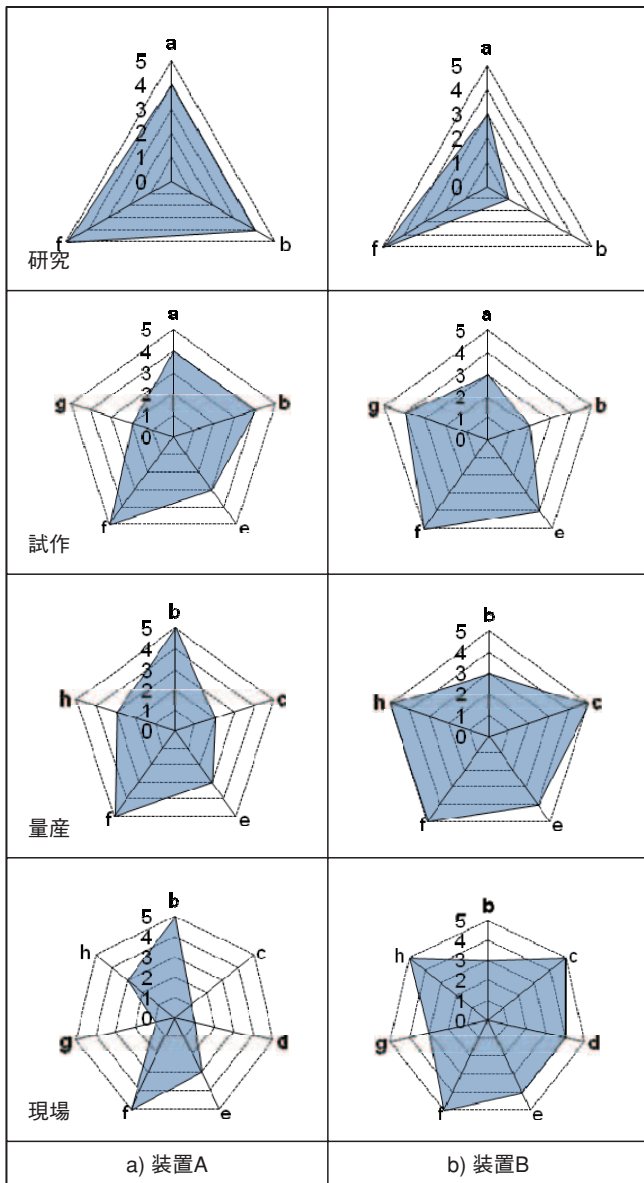
究・開発、試作、量産試作、現場など)において、また様々な要因により異なり、その項目に要求される重要性(重み)も異なってくる。

ニーズを考慮して各段階に重みを付けることで、測定技術・装置の評価が各段階において異なってくる。

表2にニーズを考慮した場合の評価ポイントの一例と、そのポイントを用いて作成したレーダーチャートを図4に示す。なお、ここに示すレーダーチャートは、段階において評価項目数を変化させたものである。

このように、段階別に重みを付けた評価を行うことにより、測定技術・装置がどの段階で有効性があるか、視覚的に分かりやすくなると考えられる。なお、レーダーチャートで表現する項目については、様々なパターンが考えられ、項目の選定によっては同じ測定技術・装置であっても、その視覚的に受ける印象が異なる場合もある。そのため、項目の選定に当たっては、各段階におけるニーズを反映したものが最良と考えられる。図5に示すような全ての段階において統一的な表現を行う場合には、同じ項目を選定したレーダーチャートで表現する方法も一つの手法である。

なお、評価項目として重要であるが、その結果をレーダーチャートで表現できない項目などは、別途、評価項



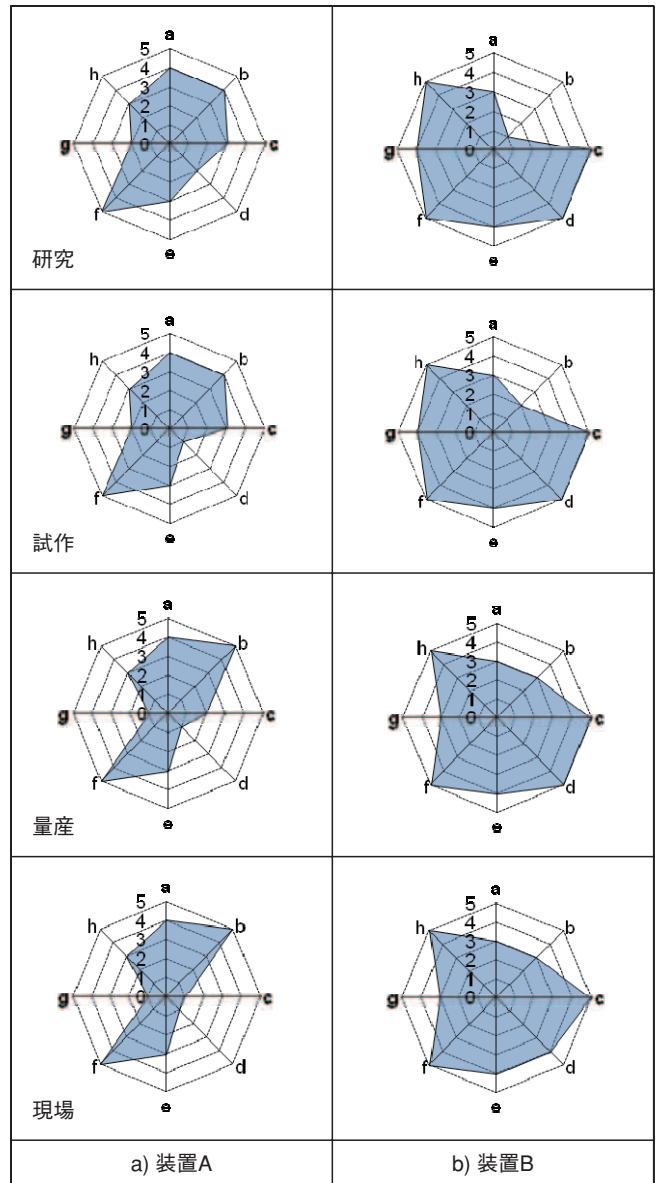
注) 評価軸の記号は表1に対応

図4 ニーズを考慮した場合のレーダーチャート作成例
(段階別に評価軸を変化させた場合)

目的一覧表として表記するなどの対応が必要である。例えば、必須項目(1次項目)と付属項目(2次項目)というように評価項目を区分して、1次項目は内容を記載した「表」、2次項目は「レーダーチャート」として表現する方法などを用いることも有効な手法の一つである。

4. まとめ

今後、この評価手法を複数の技術(装置)に対して実施することにより、評価指針及び自己評価表の見直した



注) 評価軸の記号は表1に対応

図5 ニーズを考慮した場合のレーダーチャート作成例
(全ての段階を同じ評価軸とした場合)

どを行い、実用性評価の構築を行う予定である。

なお、次ページには本部会で取りまとめた「断熱建材の断熱性能測定技術の実用性評価指針(案)」を記す。

*執筆者

萩原 伸治 (はぎはら・しんじ)

(財)建材試験センター中央試験所
環境グループ 主任
博士(工学)



断熱建材の断熱性能測定技術の実用性評価指針(案)

1 適用範囲

この指針は、主に断熱建材（建築物に使用することを想定した断熱材及び断熱製品）の断熱性能を測定する技術の実用性評価に適用する。

実用性評価とは、何処で（測定場所）、何を（測定対象）、どのように（測定方法）測定するかという目的に対して開発された技術の、測定精度、測定対象に要求される事項、測定結果の使用目的との整合性といった基本性能や実用性を評価する項目によって工学的に検証するシステム及び検証行為をいう。この実用性評価は、併せて安全性、操作性、経済性、環境影響なども検証し、使用上または普及上の合理性を評価するものである。

解説) この指針は、開発者による自己評価や、第三者による客観的な評価に用いられることを想定して定めたものである。

解説) この指針は、NEDO技術開発機構の「革新的ノンフロン系断熱材技術開発プロジェクト」で開発された断熱性能測定技術の実用性評価のために作成されたものであるが、同プロジェクトでの開発に限らずその他測定技術の開発においても適用可能なものであるため、公開を前提としてまとめた。

2 用語の定義

本指針に用いる用語を以下のように定義する。

- a) **断熱材** 断熱性能を有する建築材料をいう。
- b) **断熱製品** 断熱材を用いた断熱パネルなどの製品をいう。
- c) **基本性能** この指針で扱う基本性能は以下の通りである。
 - 1) 熱伝導率の測定範囲 【最終目的である熱伝導率を挙げておく】

解説) 最終の結果表示は、熱伝導率とすること。

- 2) 測定環境
- 3) 校正の不確かさ
- 4) 測定の不確かさ

5) 測定可能対象

- d) **実用性** 実用性は、基本性能に加えて、安全性、操作性、経済性、環境影響等をいう。
- e) **開発フェーズ** 断熱性能測定技術の開発段階をいう。各フェーズの内容を以下に示す。
 - 1) フェーズ0 基本的事項の計画または研究（測定目的、測定対象、測定場所等）
 - 2) フェーズ1 基本設計によって開発の目的を達成できるかを検証する段階、試作段階
 - 3) フェーズ2 目的に合致した装置として製造・製作が可能かを検証する段階、実用段階（1）
 - 4) フェーズ3 目的に対する測定技術の精度とコスト等普及に向けた検証を行う段階、実用段階（2）
 - 5) フェーズ4 製品として生産・販売する段階、普及段階

3 実用性評価項目

本指針における実用性評価は、フェーズ1～フェーズ3を対象とし、フェーズ毎に、次に掲げる実用性評価項目のうち関連する項目について検討を行う。

| | | |
|--|------|---|
| 実用性評価項目 | 基本性能 | a) 熱伝導率の測定範囲 b) 測定環境 c) 校正の不確かさ d) 測定の不確かさ e) 測定可能対象 |
| | 実用性 | f) 測定時の安全性 g) 試料の処理方法 h) 操作性 i) 経済性 j) 環境影響 k) その他関連する項目 |
| 解説) b) 測定環境 測定条件（温度、湿度、圧力、雰囲気ガス）等。 c) 校正の不確かさ 校正方法、校正頻度、校正に要する時間等。 e) 測定可能対象 異方性材料、等方性材料、均質材料、複合材料、導電性材料等。 h) 操作性 測定に要する時間も含む。 j) 環境影響 測定時に起こり得る影響等。 | | |

4 実用性評価の手順及び実施方法

本指針における実用性評価は、測定技術の開発者が自己評価表を用いて宣言・表明する「一次評価」と、客観的な立場の者が行う「二次評価」からなる。

評価の基本的な分類は下表の通りとする。

| フェーズ | 評価する実用性評価項目 | 実施する評価 | |
|------|--|--------|------|
| 1 | a), b), c), d), e) | 一次評価 | |
| 2 | a), b), c), d), e), f), g), h) | 一次評価 | 二次評価 |
| 3 | a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k) | 一次評価 | 二次評価 |

5 一次評価

一次評価は、評価項目に対して検証・試験方法を定めた自己評価表を用いて、開発者が自ら実施する。

5.1 評価項目

フェーズ1では基本性能の評価を行い、フェーズ2及びフェーズ3では実用性の評価を行う。評価項目の詳細は、自己評価表等により別途定める。

5.2 検証・試験方法

検証・試験方法の詳細は、自己評価表等により別途定める。

6 二次評価

二次評価は、一次評価結果の技術的合理性の検証に加え、さらに必要と考えられる課題を整理しこれを評価し、必要に応じて検証を行う。

二次評価は、開発された測定技術の使用者、有識者などの第三者で構成される評価委員会が行う。

6.1 評価・判定項目

評価・判定項目の詳細は、自己評価表等により別途定める。

6.2 検証方法

検証方法の詳細は、自己評価表等により別途定める。

7 評価結果の表示

評価委員会が二次評価を行った結果は、評価結果として報告する。その内容は、以下の項目を含むものとする。

| | | |
|------|--------------|--------------|
| 基本性能 | a) 熱伝導率の測定範囲 | b) 測定環境 |
| | c) 校正の不確かさ | d) 測定の不確かさ |
| | e) 測定可能対象 | |
| 実用性 | f) 測定時の安全性 | g) 試料の処理方法 |
| | h) 操作性 | i) 経済性 |
| | j) 環境影響 | k) その他関連する項目 |
| | | |

自己評価表（案）

自己評価表は、実用性評価指針に従い、開発者が自ら実施するために必要となる項目を整理したものである。また、開発された測定技術の使用者、有識者などの第三者などにおける評価にも使用できるものである。

自己評価表は、基本性能と実用性から構成され、基本性能はa)～e)の5項目、実用性はf)～k)の6項目からそれぞれ構成される。以下に自己評価表の内容を示す。

【基本性能】

a) 熱伝導率の測定範囲

| No | 大項目 | 小項目 |
|----|-----------------|--|
| 1 | 測定範囲 | 熱伝導率 ~ W/(m·K) |
| 2 | 測定項目 | 熱拡散率 (m ² /s) |
| | | 比熱(熱容量) (J/(kg·K)) |
| | | 熱浸透率 (J/(s ^{0.5} ·m ² ·K)) |
| | | その他 |
| 3 | 測定時の試料加熱方法 | 定常法 |
| | | 非定常法：パルス加熱 |
| | | 非定常法：周期加熱 |
| | | 非定常法：ステップ加熱 |
| | | その他 |
| 4 | 測定方法 (関連規格等) | 絶対法 |
| | | 比較法 |
| | | その他 |
| 5 | 熱移動の方向 | 厚さ方向 |
| | | 面方向 |
| | | 線熱源を軸とした径方向 |
| | | 点 |
| | | その他 |

b) 測定環境

ユーザー側が判断する項目、又は装置開発者が提示する項目

| No | 大項目 | 小項目 |
|-----|---------|------------------|
| 6 | 測定場所 | 研究室 |
| | | 工場 |
| | | 現場 |
| | | その他 |
| 7 | 測定場所の環境 | 温度変動の有無 |
| | | 高温多湿の環境 |
| | | 低温の環境 |
| | | 電源のノイズ |
| | | 電磁波 |
| | | 気圧(真空, 大気圧) |
| | | 強力な磁場が周囲にある |
| | | 特殊な環境 |
| | | 振動(地下鉄, 交通, その他) |
| その他 | | |
| 8 | 試料姿勢 | 垂直 |
| | | 水平 |
| | | その他 |
| 9 | 測定部の状態 | 平面 |
| | | 凹凸面 |
| | | 曲面 |
| | | 試料内部に差し込む |
| | | その他 |

装置の測定範囲

| No | 大項目 | 小項目 |
|----|---------|--------------|
| 10 | 測定の雰囲気 | 大気中 |
| | | その他 |
| 11 | 測定温度の範囲 | 低温 (0℃以下) |
| | | 常温 (0~70℃程度) |
| | | 高温 (100℃以上) |
| 12 | 測定厚さの範囲 | 厚さ ~ mm |
| 13 | 測定面積 | 面状 |
| | | 線 |
| | | 点 |

測定システム

| No | 大項目 | 小項目 |
|----|-------------|--------------|
| 14 | 温度測定 | 接触式 |
| | | 非接触式 |
| | | 測定点数 |
| 15 | 熱量測定 | 電流, 電圧, 抵抗 |
| | | 熱線の長さ |
| | | 熱流計 |
| | | その他 |
| 16 | 厚さの測定 | 装置, 機器 |
| | | 測定場所 |
| | | 測定回数 |
| 17 | 時間の測定 | |
| 18 | 測定時の試料の設置方法 | 接触圧あり (接触荷重) |
| | | 接触圧なし |
| | | その他 |

c) 校正の不確かさ

| No | 大項目 | 小項目 |
|----|----------|--------|
| 19 | 校正の有無 | 校正 必要 |
| | | 校正 不要 |
| 20 | 校正方法 | 自己点検 |
| | | 外注 |
| 21 | 参照標準の有無 | 有り |
| | | 無し |
| 22 | 校正頻度 | |
| 23 | 校正に要する時間 | |
| 24 | 校正作業 | 自己校正 |
| | | メーカー校正 |
| 25 | 校正の不確かさ | |

d) 測定の不確かさ

| No | 大項目 | 小項目 |
|----|---------|---------|
| 26 | 測定値の信頼性 | 定期検査の方法 |
| | | 定期検査の頻度 |
| 27 | 測定精度 | 不確かさ |
| | | 再現性 |
| 28 | 測定分解能 | |

e) 測定可能対象

| No | 大項目 | 小項目 |
|----|-----------|--------------|
| 28 | 試料の寸法 | 厚さ |
| | | 寸法 |
| | | 面積 |
| 29 | 試料の形状, 品質 | 平板状, シート状 |
| | | 現場発泡 |
| | | 不均一性 |
| | | 積層構成 |
| | | 面材の有無 |
| | | 繊維の配列等による異方性 |
| 30 | 測定対象 | 材質の安定性 |
| | | 個体 |
| | | 気体 |
| | | 液体 |

【実用性】

f) 測定時の安全性

| No | 大項目 | 小項目 |
|----|--------------|---------|
| 30 | 安全性 | |
| 31 | 火傷, 怪我などの危険性 | なし |
| | | 要注意箇所有り |
| 32 | 火災 | |

g) 試料の処理方法

| No | 大項目 | 小項目 |
|----|-----------|------------|
| 33 | 試料の条件 | 処理の必要なし |
| | | 製品形状のまま |
| | | 現位置測定 |
| | | 測定用に加工 |
| 34 | 測定する試料の状態 | サンプリングの必要性 |
| | | 梱包の有無 |
| | | 養生の必要性 |
| | | 測定する温度の依存性 |
| | | 水分の影響 |

| | | |
|----|-----------|----------------|
| 34 | 測定する試料の状態 | ガスによる空孔径内空気の置換 |
| | | 気泡, 空隙の大きさ |
| | | その他 |

h) 操作性

| No | 大項目 | 小項目 |
|----|-------------|---------------|
| 35 | 操作性 | |
| 36 | 測定者の習熟度 | |
| 37 | 測定開始前の装置準備 | 数分 |
| | | 1時間以内 |
| | | 1時間以上 |
| 38 | 測定に要する時間 | 数分 |
| | | 数時間 |
| | | 数日 |
| 39 | 1試料における測定回数 | 回 |
| 40 | 装置重量 | 数kg, 数百kg, 数t |
| 41 | 可搬性 | |

i) 経済性

| No | 大項目 | 小項目 |
|----|---------------|----------|
| 42 | 装置価格 | 価格 ¥ |
| 43 | 測定コスト | 1回に掛かる経費 |
| 44 | 装置を提供できるまでの期間 | |

j) 環境影響

| No | 大項目 | 小項目 |
|----|----------|--------|
| 45 | 環境へ与える影響 | 廃棄物 |
| | | ガス等の放出 |
| | | 消費電力 |
| | | その他 |

k) その他関連する項目

ユーザーの要求

| No | 大項目 | 小項目 |
|----|------------|----------|
| 46 | 使用目的 | 製品開発 |
| | | 品質管理 |
| | | 受け入れ検査 |
| | | 施工後の性能確認 |
| | | 現位置測定 |
| | | その他 |
| 47 | 測定に対する要求精度 | 低 |
| | | 中 |
| | | 高 |

ユーザー側が判断する項目

| No | 大項目 | 小項目 |
|----|------|-----------|
| 48 | 測定回数 | 1回 |
| | | 数回 |
| | | ロット別 |
| 49 | 測定箇所 | 所定の数量から1回 |

制御システム

| No | 大項目 | 小項目 |
|----|---------------|-----|
| 50 | 試料温度制御方法 (加熱) | |
| 51 | 試料温度制御方法 (冷却) | |
| 52 | 周波数 | |
| 53 | その他の制御 | |

装置に関連する情報

| No | 大項目 | 小項目 |
|----|------|------------------|
| 54 | 電源 | 電圧 (V) |
| | | 電力容量 (W) |
| | | 乾電池 |
| | | バッテリー |
| 55 | 必要機材 | 装置のみ |
| | | PC |
| | | データロガー |
| 56 | 消耗品 | その他 |
| | | |
| 57 | その他 | 損傷しやすい箇所がある |
| | | 素手で触れてはいけない箇所がある |
| | | その他注意が必要な箇所 |

たてもの建材探偵団

草加シリーズ(6)

女体神社(草加市柿の木町)



今回は、小説家豊田三郎、森村桂親子ゆかりの地として知られている柿の木町の「女体神社」を紹介いたします。女体神社は村社^{*}で、社地は東西10間、南北50間と細長の敷地ながら鳥居から拝殿に続く参道は鬱蒼とした木々に囲まれて厳かな雰囲気醸し出しています。

由緒は明らかではありませんが、柿の木の開祖である豊田氏によって創建されたと伝えられています。豊田氏は、平将門の伯父・平国香を祖とする下総国石毛(茨城県常総市)の城主(豊田城)でした。天正3年(1575年)9月に時の城主・豊田小四郎治親が下妻の多賀谷氏に攻められ、治親は討ち死にし、夫人と遺児は、家臣と共に城を捨て、柿の木へ移住したといわれています(このためか、柿の木町周辺には、豊田姓の家が多くあります)。この豊田氏が筑波の女体神社を信仰していたので、後に、分霊を勧請し神社を創始したとされています。この神社はめずらしく北向きですが、これは、筑波山に向けて建てたからといわれています。

本殿は、柿葺の一間社流造(神社建築で流造社殿の間口1間のもの。流造は切妻造の一種)で、桁行3.3尺、梁行2.9尺、向拝の出3.3尺となっており総檜造りです。

拝殿(写真1)は、桁行32尺、梁行15尺、向拝の出8尺の入母屋造りとなっており、向拝部分の天井には、鏡張りとして龍の墨画(写真2)が描かれています。

女体神社は、先に紹介した「東漸院」とは別当^{**}の関係でしたが、明治元年(1868年)太政官布告による神仏分離令により独立したと記録に残されています。

女体神社の周辺は、草加市内でも早くから開けた



写真1 女体神社拝殿



写真2 拝殿向背天井の龍図



写真3 豊田三郎文学碑

土地で、市内最古の寺「東漸院」の伽藍、道路沿いには草加八景の一つ「音店河岸(おとだなかし)と下妻街道」の旧跡が、また神社境内には、豊田三郎文学碑(写真3)などの見所があります。

街中の喧噪を離れ、静かで穏やかなひとときを過ごすのには良いところです。一度訪ねてみては如何でしょうか。

*)村社：明治維新以降制定された近代社格制度により等級化された神社の格付け。官社、諸社、無格社があり、諸社に属する神社。諸社には、府県社、郷社、村社があった。

**)別当：本官のある者が、臨時に別の職に当たる意。

試験設備紹介

200kNハイブリット アクチュエータ式加力試験機

中央試験所

1. はじめに

建物は、一般に用途や規模により、木造、鉄筋コンクリート造、鉄骨造等で在来の構法によって建設される場合がありますが、新しい構法によって進められる場合もあります。

新しい構法では、関連法規との関係・確認、計算等による耐震性、安全性の確認、及び実大又は縮小模型での試験による確認等が含まれる場合があります。

中央試験所構造グループでは、これまで各種構造の新しい構法による実大の部材試験を多数行ってきました。これらの試験を実施する場合、試験体の形状寸法、加力方法、最大耐力の推定、使用する加力試験機及び試験装置、試験機の設置場所、他の試験機との調整等いろいろ検討することがあり、試験をご依頼される方の要望をスムーズに受け入れることが難しいという場合があります。

こうした状況を解消するために、今年度新しく「200kNハイブリットアクチュエータ式加力試験機」を導入し、各試験機にそれぞれの加力試験機を据え付け、試験依頼者の要望にスムーズに対応できるように計画しました。これによって、試験日程の調整、試験実施内容、試験後の報告書作成等がより計画的にかつ効率的に進むように配慮しました。

2. 200kNハイブリットアクチュエータ式加力試験機の特徴

本試験機は、加力主体となるアクチュエータ部と入力変換・パソコン等が内蔵されている制御操作盤から構成されており、これまで導入した3台の試験機同様、パソコン上で作成したプログラムによる変形制御または荷重制御による加力が可能なものになっています。なお、荷重及び計測は、内蔵されている専用の加力・データ計測プログラムで自動的に行うシステムになっています。本試験機の仕様を表に、全景を写真にそれぞれ示します。

試験機的主要な特徴として、次のような点が挙げられます。

表 200kNハイブリットアクチュエータ式加力試験機

| 仕様 | | 備考 | |
|-------------------------|---------------|------------------------------------|----------------------------------|
| アクチュエータ本体 (質量約350kg) | 形式 | サーボモータ駆動式ハイブリットアクチュエータ | - |
| | 内径×ロッド径×ストローク | 160×71×700 mm | A = 161.4 cm ³ |
| | 最大推力 | 引張・圧縮とも200kN | - |
| | 速度範囲 | V = 0.1 ~ 10 mm/sec | - |
| | 設定荷重精度 | ± 1.0%FS | - |
| | サーボモータ | 3.0kW | 最大回転数 2000 rpm |
| | 油圧ポンプ | 8cc/rev ピストンポンプ | 最大回転数 2000 rpm |
| 制御操作盤 (質量約350kg) | ロードセル | 200kN引張圧縮両用ロードセル | 非直線性 ± 0.1%RO ヒステリシス ± 0.1%RO |
| | 変位変換器 | 700 mmパルス形シルスケール | - |
| | 制御・計測 | PC(Intel Core2Duo E8500 3.16GHz) | タワー型19"LCD |
| | 入出力変換器 | 制御用荷重変換器 外部変位変換器・外部入力アンプ | - |
| | 制御盤 | 1200×800×900 mm | - |



写真 アクチュエータ部及び制御操作盤

- 1) 荷重容量が ± 200kN、ストローク長さが ± 350mm となっており、大変形を必要とする試験にも対応できます。
- 2) 全ての操作がパソコン上で行えます。
- 3) 加力・データの取得が予め作成された荷重・計測テーブルに従って自動的に実施されます。また、主要な荷重と変形の図及び各測定値データをモニターでみることが出来ます。
- 4) 最大4台までの外部変位計のデータを演算処理し、その結果をもとに加力の制御が行えます。また、データロガーの接続により、多数の変位及びひずみの測定が可能になります。

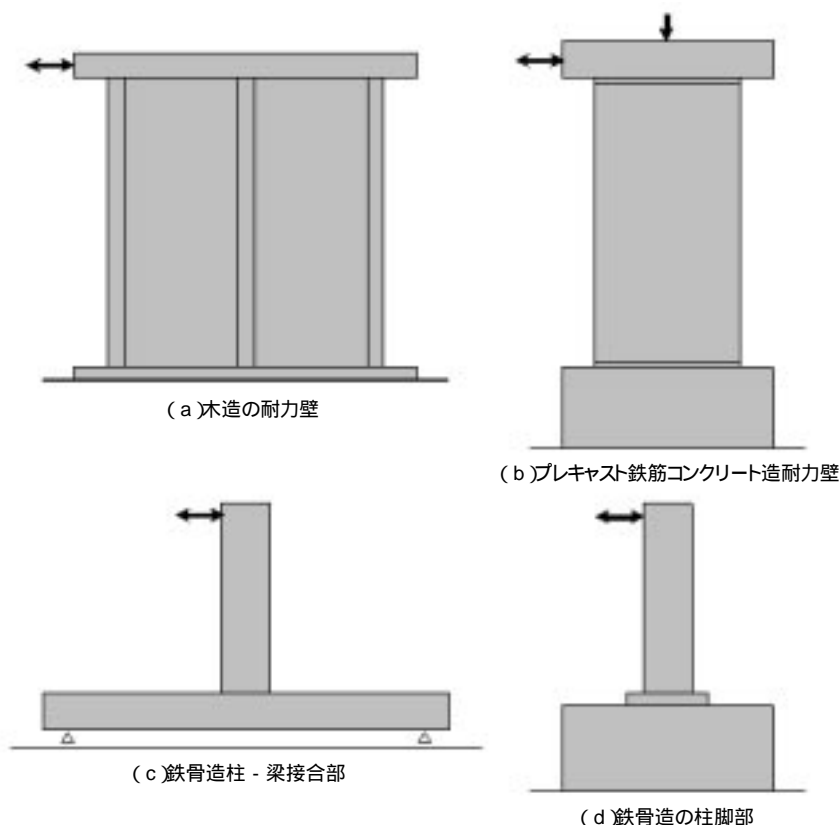


図 200kNハイブリットアクチュエータ式加力試験機による試験の一例

- 5)アクチュエータ本体に取り付いたサーボモータと密閉式タンクによりアクチュエータの制御を行うため、油圧ポンプユニットや冷却設備が不要です。
- 6)アクチュエータと制御操作盤のみの構成で、それぞれの着脱が容易であるため、持ち運び、据え付けなどの移動が容易に行えます。
- 7)オイル交換などのメンテナンスの必要がありません。
- 8)自動コントロールで試験を行いますので、試験実施者、加力スピードなどの不確かさ要因がなくなります。

3. 対象となる試験

本試験機で対象となる試験の一例を、図に示します。

試験機の容量、ストローク長さ等により、木造系のものでは $1/10\text{rad}$ を超える大変形を対象とした耐力壁、地震時に大変形が予想される伝統構法建築物、木質ラーメン工法耐力フレーム等の面内せん断試験、木造仕口の性能試験等が対象になります。

鉄筋コンクリート造系では、主にプレキャスト鉄筋コンクリート造による耐力壁が考えられ、この場合、壁頂部に床スラブを設置し、一定の軸力を載荷しながら水平力を破

壊に至るまで載荷していく試験が対象になります。

鉄骨造系では、柱、梁のフレームにブレースを設置した壁、建物の柱、梁で反曲点位置を対象とした柱 - 梁接合部、柱のベースブートと基礎を接合した柱脚部等の水平加力試験が対象になります。

その他に、建物の大変形時における外装材の静的な水平変位追従性能の確認試験が対象になります。

4. おわりに

今回の「200kNハイブリットアクチュエータ式加力試験機」導入に際しては、構造グループ全体の試験装置の使用状況、環境、並びに試験対応を検討しました。これによって今後、試験の依頼から報告書発行までの一連の業務に対し、できるだけ迅速に、かつ的確に対応し、より十分に試験依頼者のご要望にお答えできると考えています。

なお、同試験機を使用する試験並びに他の構造的な試験に関するお問い合わせは、構造グループ(TEL 048 - 935 - 9000(直通))までご連絡をお願い致します。

(文責：構造グループ 高橋 仁)

建材試験センターが維持管理するJISについて

1. はじめに

JIS(日本工業規格)は、工業標準化法(昭和24年)に基づき制定される国家規格であり、平成22年3月現在で10,202規格が制定されている。

JISは、AからZまでの19部門に分類され、規格数が最も多い部門は化学分野(K部門)であり、1,754規格である。土木及び建築分野(A部門)は568規格である。

当センターは、経済産業省及び^(助)日本規格協会からの委託及び規格に関連する団体・工業会からの要望を受けて、建築材料・土木材料に関する試験方法規格及び製品規格を中心にJIS原案の作成を行ってきており、平成22年8月現在で122規格を維持管理している原案作成団体である。

また、当センターはJIS原案作成及び規格の維持管理を行っている他、JISと関連の深い以下の事業を行っている。

「製品認証事業」

平成17年10月の工業標準化法改正に伴う、JISへの適合性についての製品認証。国による認定制度から民間の第三者機関(登録認証機関)による認証制度へ改正され、主に土木・建築分野などの152規格を対象に、登録認証機関として対応。

「国際標準化活動」

ISO/TAG8(建築)等国内検討委員会及びISO/TC146/SC6(大気の大気/屋内空気)・ISO/TC163/SC1(建築環境における熱的性能とエネルギー使用/試験及び測定方法)の国内対策委員会を通じた国際標準化活動への支援。

「品質性能試験事業」

JISや当センター及びその他の団体基準・規格等に基づく、コンクリート・鉄筋・木材・プラスチックなどの建設材料、壁・屋根などの構成部材、家具・インテリア

材、衛生・空調設備、また実大建築物などを対象とした品質性能試験の実施。

2. 当センターが維持管理しているJIS

2.1 これまでのJIS原案作成

当センターにおけるJIS原案作成業務は、昭和40年代後半に開始された、「家具の規格体系」についての検討がその端緒となっている。その後、建築関連の製品規格を中心に、JIS原案作成に付随する調査研究が増加していった。

JIS原案作成に係る業務は、当初、公団・関連団体からの調査委託が主な業務であったが、昭和53年以降になると、工業技術院(旧通商産業省)からのJIS原案作成委託が増加し、現在は^(助)日本規格協会からの委託による原案作成が中心となっている。

JIS原案作成には、原案作成団体が原案を作成し主務大臣へ申し出る場合(第12条申請)と、戦略的な国際標準化活動の推進など国が主体的に実施して制定する場合(第11条)があり、当センターは第12条申請によるJIS原案作成業務を多く手がけてきたが、第11条に関するJIS原案作成協力者としても規格作成に協力している。

当センターがこれまでに携わったJIS原案作成件数は、概ね200件に達している。

2.2 現在維持管理しているJISの内容

現在、当センターが維持管理している122規格の内訳は、試験方法規格が77規格、製品規格が45規格である(表参照)。分野別に見ると、その多くは土木・建築分野(A部門;116規格)であるが、一部、化学分野(K部門;4規格)、日用品分野(S部門;2規格)となっている。

(1) 試験方法規格

試験方法規格については、「空気環境測定及び室内空気のサンプリング・分析」が最も多く、25規格である。

表 当センターが維持管理している JIS

| 部門 | 試験方法規格 / 製品規格 | 項目 | 規格数 | |
|----|----------------|------------------------|------------------|---|
| A | 試験方法規格 | コンクリート | 3 | |
| | | セメント・混和剤 | 1 | |
| | | パネル・ボード類 | 6 | |
| | | 建具 | 3 | |
| | | 防火・耐火 | 4 | |
| | | 温熱環境 | 16 | |
| | | 空気環境測定及び室内空気のサンプリング・分析 | 25 | |
| | | 遮音・吸音 | 10 | |
| | | 耐候性 | 1 | |
| | | その他 | 4 | |
| | | 製品規格 | 骨材・混和材料 | 1 |
| | | | コンクリート・セメント | 1 |
| | | | コンクリート製品・タイル・れんが | 6 |
| | パネル・ボード・下地材 | | 14 | |
| | 屋根材料・床材料 | | 1 | |
| | エクステリア材・インテリア材 | | 5 | |
| | 左官材料・塗装材 | | 5 | |
| | K | 試験方法規格 | 大気関係 | 4 |
| | | | その他 | |
| | S | 製品規格 | 家具 | 2 |

次に、「温熱環境」が16規格、「遮音・吸音」が10規格と続いている。

「空気環境測定及び室内空気のサンプリング・分析」は、室内空気中のホルムアルデヒドの定量等、シックハウス問題に関連した試験方法規格(23規格)及びアスベストの測定に関する規格(1規格)などがある。

「温熱環境」は、熱伝導率測定など熱的性能に関する試験・測定規格(9規格)、建築材料の含水率・透湿性等、建築材料の物性を測定する規格(6規格)などがある。

「遮音・吸音」は、遮音・吸音に関する測定規格(5規格)、給排水設備騒音を測定する規格(3規格)などがある。

なお、ISOにおける室内空気の分析及び建築における熱的性能測定方法に関して、それぞれ TC146/SC6及び TC163/SC1の国内審議団体として、積極的な国際提案を行っている。

(2)製品規格

製品規格については多岐にわたっているが、最も多いのが「パネル・ボード・下地材」の14規格である。次いで、「コンクリート製品・タイル・れんが」の6規格、

「エクステリア材・インテリア材」及び「左官材料・塗装材」のそれぞれ5規格である。

3. JIS原案作成

当センターは、JIS原案を作成する場合、学識経験者・行政官庁等の中立者、使用者(消費者を含む)及び生産者などから構成される原案作成委員会を組織し、原案について検討を行っている。規格によっては、原案作成を行う前に調査研究を実施し、実験等による基礎的検証等を行ってから原案作成に進む場合もある。次に、JIS制定の流れを図に示す。

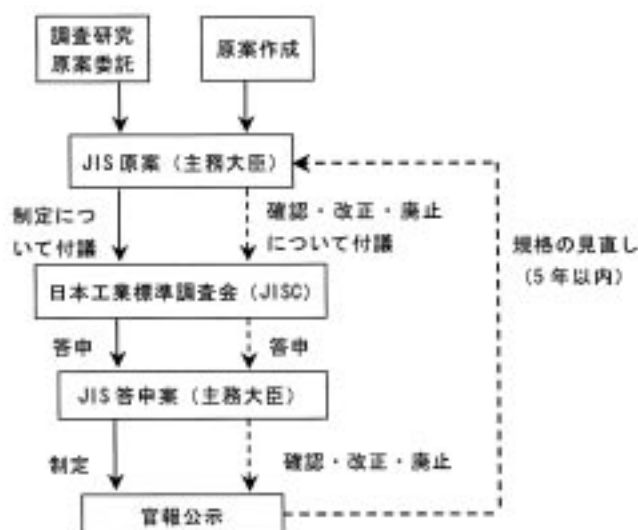


図 JIS制定の流れ

(参考)「標準化と品質管理」vol.63.p9.(財)日本規格協会)

4. JISの維持管理

JISは、制定、確認又は改正されてから5年以内に、規格が適正であるかどうかを見直す必要があり、当センターでは、規格の技術的状況などを把握するため、定期的に、以下の調査及び関係機関へのアンケート調査を実施している。

- ・関連する国際規格等との整合性の確認
- ・強制法規・公共調達基準等への引用の確認
- ・引用している規格の確認

- ・引用されている規格の確認
- ・その他，SI単位の確認及び見直しに必要な事項
- ・JISCが行う5年見直し調査への対応

これらの調査により，規格が対応国際規格と整合していない，または現在の技術に馴染まなくなっている等，規格に不整合が生じている場合は，改正原案作成委員会を立上げ，改正原案を作成し，主務大臣への申出を実施している。

なお，当センターでは，平成21年4月時点で131のJIS規格を維持管理していたが，効率的な運営を目指し，製品規格を中心とした9のJIS規格について，原案作成団体事務局を関係団体へ移管した。

また，規格の活用状況については，関係機関への照会を行い，活用されていないと考えられる9規格については廃止する方向で検討している。

5. 最近の主な取組み

「JIS A 1414 建築用構成材(パネル)及びその構成部分の性能試験方法」は，改正内容が多岐に亘り，新たな内容も豊富に盛り込まれることとなったため経済産業省から(財)日本規格協会を通じて当センターが委託を受け，見直しの検討を行った。

事前の調査研究と原案作成に3年間を費やして，「JIS A 1414-1 建築用パネルの性能試験方法 - 第1部：通則」，「JIS A 1414-2 建築用パネルの性能試験方法 - 第2部：力学特性に関する試験」，「JIS A 1414-3 建築用パネルの性能試験方法 - 第3部：温湿度・水分に対する試験」，「JIS A 1414-4 建築用パネルの性能試験方法 - 第4部：長期特性に関する試験」の4部校正の新規JISとして，今回あらためて「JIS A 1414-1～4」が制定された。

その他，「JIS A 5440 火山性ガラス質複層板(VSボード)」や「JIS A 6517 建築用鋼製下地材(壁・天井)」などの規格改正も行っている。

また，間近に迫った室内空気関係のJISについての見直しなどを検討している。

当センターで所管しているJISについてのお問合せは，経営企画部 調査研究課(tel : 048 - 920 - 3814)まで。

(文責：調査研究課 佐竹 円)

表1 建材試験センターが維持管理しているJIS一覧

| No. | JIS番号 | JIS名称 | 所管 |
|-----|------------|---|-------|
| 1 | JISA1161 | 気泡コンクリートのかさ比重，含水率，吸水率及び圧縮強度試験方法 | 国交 |
| 2 | JISA1162 | 気ほうコンクリートの長さ変化試験方法 | 国交 |
| 3 | JISA1171 | ポリマーセメントモルタルの試験方法 | 国交 |
| 4 | JISA1181 | レジンコンクリートの試験方法 | 国交 |
| 5 | JISA1306 | 減光法による煙濃度の測定方法 | 経済 |
| 6 | JISA1314 | 防火ダンパーの防煙試験方法 | 国交 |
| 7 | JISA1322 | 建築用薄物材料の難燃性試験方法 | 国交 |
| 8 | JISA1323 | 建築工事中用シートの溶接及び溶断火花に対する難燃性試験方法 | 経済 |
| 9 | JISA1324 | 建築材料の透湿性測定方法 | 経済 |
| 10 | JISA1325 | 建築材料の線膨張率測定方法 | 経済 |
| 11 | JISA1405-1 | 音響管による吸音率及びインピーダンスの測定 - 第1部：定在波比法 | 経済 |
| 12 | JISA1405-2 | 音響管による吸音率及びインピーダンスの測定 - 第2部：伝達関数法 | 経済 |
| 13 | JISA1408 | 建築用ボード類の曲げ及び衝撃試験方法 | 経済 |
| 14 | JISA1409 | 残響室法吸音率の測定方法 | 経済 |
| 15 | JISA1412-1 | 熱絶縁材の熱抵抗及び熱伝導率の測定方法 - 第1部：保護熱板法(GHP法) | 経済 |
| 16 | JISA1412-2 | 熱絶縁材の熱抵抗及び熱伝導率の測定方法 - 第2部：熱流計法(HFM法) | 経済 |
| 17 | JISA1412-3 | 熱絶縁材の熱抵抗及び熱伝導率の測定方法 - 第3部：円筒法 | 経済 |
| 18 | JISA1414 | 建築用構成材(パネル)及びその構成部分の性能試験方法 | 経済・国交 |
| 19 | JISA1415 | 高分子系建築材料の実験室光源による暴露試験方法 | 経済 |
| 20 | JISA1420 | 建築用構成材の断熱性測定方法 - 校正熱箱法及び保護熱箱法 | 経済 |
| 21 | JISA1422 | 日射除けの日射遮蔽係数簡易試験方法 | 経済 |
| 22 | JISA1423 | 赤外線放射温度計による放射率の簡易測定方法 | 経済 |
| 23 | JISA1424-1 | 給水器具発生音の実験室測定方法 - 第1部：試験装置及び測定方法 | 経済 |
| 24 | JISA1424-2 | 給水器具発生音の実験室測定方法 - 第2部：給水栓及び混合水栓の取付け方法並びに作動条件 | 経済 |
| 25 | JISA1428 | 実験室における小形建築部品の空気音遮断性能の測定方法 | 経済 |
| 26 | JISA1429 | 建築物の現場における給排水設備騒音の測定方法 | 国交 |
| 27 | JISA1430 | 建築物の外周壁部材及び外周壁の空気音遮断性能の測定方法 | 国交 |
| 28 | JISA1432 | 被覆材付き配管の熱的性能測定方法 | 経済 |
| 29 | JISA1435 | 建築用外壁材料の耐凍害性試験方法(凍結融解法) | 経済 |
| 30 | JISA1436 | 建築用被膜状材料の地下不連続部における耐疲労性試験方法 | 経済 |
| 31 | JISA1437 | 建築用内装ボード類の耐湿性試験方法 | 経済 |
| 32 | JISA1438 | 建築用外壁ボード類の耐水性試験方法 | 経済 |
| 33 | JISA1440-1 | 実験室におけるコンクリート床上の床仕上げ構造の床衝撃音レベル低減量の測定方法 - 第1部：標準軽量衝撃源による方法 | 国交 |
| 34 | JISA1440-2 | 実験室におけるコンクリート床上の床仕上げ構造の床衝撃音レベル低減量の測定方法 - 第2部：標準重量衝撃源による方法 | 国交 |
| 35 | JISA1445 | システム天井構成部材の試験方法 | 経済 |
| 36 | JISA1451 | 建築材料及び建築構成部分の摩耗試験方法(回転円盤の摩擦及び打撃による床材の摩耗試験方法) | 経済・国交 |
| 37 | JISA1452 | 建築材料及び建築構成部分の摩耗試験方法(落砂法) | 経済・国交 |
| 38 | JISA1453 | 建築材料及び建築構成部分の摩耗試験方法(研摩紙法) | 経済・国交 |
| 39 | JISA1460 | 建築用ボード類のホルムアルデヒド放散量の試験方法 - デンケター法 | 経済 |
| 40 | JISA1470-1 | 建築材料の吸放湿性試験方法 - 第1部：湿度応答法 | 経済 |
| 41 | JISA1470-2 | 建築材料の吸放湿性試験方法 - 第2部：温度応答法 | 経済 |
| 42 | JISA1475 | 建築材料の平衡含水率測定方法 | 経済 |
| 43 | JISA1476 | 建築材料の含水率測定方法 | 経済 |

| | | | |
|----|------------|---|----|
| 44 | JISA1481 | 建材製品中のアスベスト含有率測定方法 | 経済 |
| 45 | JISA1485 | 発泡プラスチック断熱・保温材中のフロン含有率測定方法 - 加熱抽出・ガスクロマトグラフ法 | 経済 |
| 46 | JISA1492 | 出窓及び天窓の断熱性試験方法 | 経済 |
| 47 | JISA1510-2 | 建築用ドア金物の試験方法 - 第2部:ドア用金物 | 経済 |
| 48 | JISA1510-3 | 建築用ドア金物の試験方法 - 第3部:フロアヒンジ ドアクローザ及びヒンジクローザ | 経済 |
| 49 | JISA1514 | 建具の結露防止性能試験方法 | 経済 |
| 50 | JISA1901 | 建築材料の揮発性有機化合物 (VOC) ホルムアルデヒド及び他のカルボニル化合物放散測定方法-小形チャンパー法 | 経済 |
| 51 | JISA1902-1 | 建築材料の揮発性有機化合物 (VOC) ホルムアルデヒド及び他のカルボニル化合物放散量測定におけるサンプル採取 試験片作製及び試験条件 - 第1部:ボード類 壁紙及び床材 | 経済 |
| 52 | JISA1902-2 | 建築材料の揮発性有機化合物 (VOC) ホルムアルデヒド及び他のカルボニル化合物放散量測定におけるサンプル採取 試験片作製及び試験条件 - 第2部:接着剤 | 経済 |
| 53 | JISA1902-3 | 建築材料の揮発性有機化合物 (VOC) ホルムアルデヒド及び他のカルボニル化合物放散量測定におけるサンプル採取 試験片作製及び試験条件 - 第3部:塗料及び建築用仕上塗材 | 経済 |
| 54 | JISA1902-4 | 建築材料の揮発性有機化合物 (VOC) ホルムアルデヒド及び他のカルボニル化合物放散量測定におけるサンプル採取 試験片作製及び試験条件 - 第4部:断熱材 | 経済 |
| 55 | JISA1903 | 建築材料の揮発性有機化合物 (VOC) のフラックス発生量測定法 - パッシブ法 | 経済 |
| 56 | JISA1904 | 建築材料の揮発性有機化合物 (SVOC) の放散測定方法 - マイクロチャンパー法 | 経済 |
| 57 | JISA1905-1 | 小形チャンパー法による室内空気汚染濃度低減材の低減性能試験法 - 第1部:一定ホルムアルデヒド濃度供給法による吸着速度測定 | 経済 |
| 58 | JISA1905-2 | 小形チャンパー法による室内空気汚染濃度低減材の低減性能試験法 - 第2部:ホルムアルデヒド放散建材を用いた吸着速度測定 | 経済 |
| 59 | JISA1906 | 小形チャンパー法による室内空気汚染濃度低減材の低減性能試験法 - 一定揮発性有機化合物 (VOC) 及びホルムアルデヒドを除く他のカルボニル化合物濃度供給法による吸着速度測定 | 経済 |
| 60 | JISA1911 | 建築材料などからのホルムアルデヒド放散測定方法 - 大形チャンパー法 | 国交 |
| 61 | JISA1912 | 建築材料などからの揮発性有機化合物 (VOC) 及びホルムアルデヒドを除く他のカルボニル化合物放散測定方法 - 大形チャンパー法 | 国交 |
| 62 | JISA1960 | 室内空気中のサンプリング方法通則 | 国交 |
| 63 | JISA1961 | 室内空気中のホルムアルデヒドのサンプリング方法 | 国交 |
| 64 | JISA1962 | 室内空気中のホルムアルデヒド及び他のカルボニル化合物の定量 - ポンプサンプリング | 国交 |
| 65 | JISA1963 | 室内空気中のホルムアルデヒドの定量 - パッシブサンプリング | 国交 |
| 66 | JISA1964 | 室内空気中の揮発性有機化合物 (VOC) の測定方法通則 | 国交 |
| 67 | JISA1965 | 室内及び放散試験チャンパー内空気中揮発性有機化合物の T_{max} TA(R)吸着剤を用いたポンプサンプリング 加熱脱離及びMS/FIDを用いたガスクロマトグラフィーによる定量 | 国交 |
| 68 | JISA1966 | 室内空気中の揮発性有機化合物 (VOC) の吸着捕集 / 加熱脱離 / キャピラリーガスクロマトグラフ法によるサンプリング及び分析 - ポンプサンプリング | 国交 |
| 69 | JISA1967 | 室内空気中の揮発性有機化合物 (VOC) の吸着捕集 / 加熱脱離 / キャピラリーガスクロマトグラフ法によるサンプリング及び分析 - パッシブサンプリング | 国交 |
| 70 | JISA1968 | 室内空気中の揮発性有機化合物 (VOC) の吸着捕集 / 溶媒抽出 / キャピラリーガスクロマトグラフ法によるサンプリング及び分析 - ポンプサンプリング | 国交 |
| 71 | JISA1969 | 室内空気中の揮発性有機化合物 (VOC) の吸着捕集 / 溶媒抽出 / キャピラリーガスクロマトグラフ法によるサンプリング及び分析 - パッシブサンプリング | 国交 |

| | | | |
|-----|------------|--|----|
| 72 | JISA2201 | 送風機による住宅等の気密性能試験方法 | 国交 |
| 73 | JISA4710 | 建具の断熱性試験方法 | 経済 |
| 74 | JISA4801 | 鋼製及びアルミニウム合金製ベネシャンブラインド | 経済 |
| 75 | JISA4802 | カーテンレール(金属製) | 経済 |
| 76 | JISA5006 | 割りり石 | 経済 |
| 77 | JISA5009 | パーミキュライト | 経済 |
| 78 | JISA5031 | 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 | 経済 |
| 79 | JISA5102 | 天然スレート | 経済 |
| 80 | JISA5105 | 住宅用簡易水洗便器 | 経済 |
| 81 | JISA5210 | 建築用セラミックメーンソーユニット | 経済 |
| 82 | JISA5212 | ガラスブロック(中空) | 経済 |
| 83 | JISA5409 | 鉄筋コンクリート組立塙構成材 | 経済 |
| 84 | JISA5411 | テラゾ | 経済 |
| 85 | JISA5414 | バルブセメント板 | 経済 |
| 86 | JISA5440 | 火山性ガラス質複層板 (VSボード) | 経済 |
| 87 | JISA5504 | ワイヤラス | 経済 |
| 88 | JISA5505 | メタルラス | 経済 |
| 89 | JISA5524 | ラスシート(角波亜鉛鉄板ラス) | 経済 |
| 90 | JISA5529 | 発射打込みびょう | 経済 |
| 91 | JISA5701 | ガラス繊維強化ポリエステル波板 | 経済 |
| 92 | JISA5706 | 硬質塩化ビニル雨どい | 経済 |
| 93 | JISA5721 | プラスチックデッキ材 | 経済 |
| 94 | JISA5731 | 再生プラスチック製毛地内用雨水ます及びふた | 経済 |
| 95 | JISA5801 | 建築用防火木材 | 経済 |
| 96 | JISA6203 | セメント混和用ポリマーディスペーション及び再乳化形粉末樹脂 | 経済 |
| 97 | JISA6501 | 建築用構成材(コンクリート壁パネル) | 経済 |
| 98 | JISA6503 | 建築用構成材(鉄筋系壁パネル) | 経済 |
| 99 | JISA6504 | 建築用構成材(木質壁パネル) | 経済 |
| 100 | JISA6505 | 建築用構成材(コンクリート床パネル) | 経済 |
| 101 | JISA6506 | 建築用構成材(木質床パネル) | 経済 |
| 102 | JISA6507 | 建築用構成材(鉄筋系床パネル) | 経済 |
| 103 | JISA6508 | 建築用構成材(コンクリート屋根パネル) | 経済 |
| 104 | JISA6509 | 建築用構成材(木質屋根パネル) | 経済 |
| 105 | JISA6510 | 建築用構成材(鉄筋系屋根パネル) | 経済 |
| 106 | JISA6511 | 空洞プレストレストコンクリートパネル | 経済 |
| 107 | JISA6512 | 可動間仕切 | 経済 |
| 108 | JISA6513 | 金属製格子フェンス及び門扉 | 経済 |
| 109 | JISA6517 | 建築用鋼製下地材(壁・天井) | 経済 |
| 110 | JISA6518 | ネットフェンス構成部材 | 経済 |
| 111 | JISA6519 | 体育館用鋼製床下地構成材 | 経済 |
| 112 | JISA6902 | 左官用消石灰 | 経済 |
| 113 | JISA6903 | トロマイトプラスター | 経済 |
| 114 | JISA6931 | パネル用ペーパーコア | 経済 |
| 115 | JISA9401 | 再生プラスチック製中央分離帯ブロック | 経済 |
| 116 | JISA9402 | 再生プラスチック製駐車場用止り止め | 経済 |
| 117 | JISK3850-1 | 空気中の繊維状粒子測定方法 - 第1部:光学顕微鏡法及び走査電子顕微鏡法 | 経済 |
| 118 | JISK3850-2 | 空気中の繊維状粒子測定方法 - 第2部:直接変換 - 透過電子顕微鏡法 | 経済 |
| 119 | JISK3850-3 | 空気中の繊維状粒子測定方法 - 第3部:間接変換 - 透過電子顕微鏡法 | 経済 |
| 120 | JISK3850-4 | 空気中の繊維状粒子測定方法 - 第4部:固定発生源 - プラントからのアスベスト飛散 - 繊維計数測定法 | 経済 |
| 121 | JISS1103 | 木製ベビ - ベッド | 経済 |
| 122 | JISS1104 | 二段ベッド | 経済 |

ニュース・お知らせ

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

コンクリート用砕石・砕砂の 試験技術者講習会の開催

中央試験所，西日本試験所

この度，2010年度の「コンクリート用砕石・砕砂の試験技術講習会」が当センター中央試験所(8月19～20日，26～27日)並びに西日本試験所(9月29日～10月1日)で開催されました。本講習会は，コンクリート用砕石・砕砂に関する試験技術者の知識や試験技術の向上を目的として，(社)日本砕石協会及び当センターの共同主催により，約40年間にわたり継続して開催しております。従来は，砕石工場の品質管理試験担当者を対象に実施してまいりましたが，本年度より，コンクリート製造工場の品質管理試験担当者も参加いただけることとなり，2カ所の試験所で約60名の関係企業及び団体の方々が受講されました。

講習会では，当センターのエキスパートが講師となり，2009年に改正されたJIS A 5005(コンクリート用砕石及び砕砂)を中心に，関連する骨材の各種試験方法や品質に関する講義，JIS A 5005に規定される試験項目(絶乾密度及び吸水率試験，粒度試験，粒形判定実積率試験，微粒分量試験)の実習，学んだ内容を確認するための修了試験が行われました。

試験実習では，講師の話に耳を傾け，一つ一つの試験作業に真剣に取り組む受講生の姿とエキスパートならではの作業上のコツやテクニックといったアドバイスを織り交ぜた講師の丁寧な実技指導の様子がとても印象的でした。



写真1 講義の様子



写真2 密度及び吸水率試験実習



写真3 粒度試験実習



写真4 微粒分量試験実習



写真5 粒形判定実積率試験実習



写真6 修了証の授与

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

シンポジウム
「室内空気に関する最新の国際標準化動向」
開催のご案内

シックハウス問題が顕在化した1990年代後半から室内空気に対する意識が高まり、国内外において規格化の検討が行われ、関連規格の制定が進んでいます。室内空気に関する国際標準化においては、日本も積極的に審議に加わり、JISを基にした国際規格提案等を行っています。

ISO/TC146(大気) / SC6(室内空気)においては、2009年には日本提案のJISを基にした規格がIS(国際規格)として発行され、また日本から新たに提案したVOC検知器の評価方法規格がプロジェクトとして採択されました。さらに、近年はシックハウス問題だけでなくカビや菌類、におい等に関する規格の審議も活発化しています。

このような状況のもと、この度国際標準化の最新動向を紹介するシンポジウムを開催いたします。多くの方々のご参加をお待ちしております。

主催：(財)建材試験センター(ISO/TC146/SC6国内審議団体事務局)
 共催：早稲田大学理工研究所
 後援：(社)日本建築学会 / 社団法人空気調和・衛生工学会 / 室内環境学会 /
 (社)産業環境管理協会

日 時：2010年12月6日(月) 13:30～17:00(開場13:00)
 会 場：早稲田大学理工学術院 西早稲田キャンパス 55号館 N棟1階 大会議室
 (東京都新宿区大久保3-4-1)
 参加費：無料(資料代は2,000円となります。当日会場にてお支払い下さい)

講演次第：

| | |
|-----------------------|---|
| 主催者 挨拶 | ...長田直俊・(財)建材試験センター理事長 |
| 経済産業省 挨拶 | ...内田富雄・経済産業省産業技術環境局環境生活標準化推進室長 |
| 講演 . 室内空気に関するISO規格の概要 | ...田辺新一・早稲田大学理工学術院教授， ISO/TC146/SC6国内対策委員会委員長 |
| 講演 . 吸着分解建材の評価法 | ...伊藤一秀・九州大学大学院 総合理工学研究院准教授 (ISO16000-23，-24を中心として) |
| - 休 憩 - | |
| 講演 . 知覚空気質、微生物汚染の評価法 | ...加藤信介・東京大学生産技術研究所教授 |
| 講演 . VOC検知器の評価法 | ...松原一郎・(独)産業技術総合研究所先進製造プロセス 研究部門 電子セラミックプロセス研究グループ長 |
| 司会 | 川上 修・(財)建材試験センター経営企画部長 |

建材試験センターニュース

申込方法：E-mail (symposium2010@jtccm.or.jp) または FAX (下記申込書) でお申し込み下さい。

- ・件名は「室内空気シンポジウム」としていただき、氏名・会社名・部署名・役職・TEL・E-mail アドレスを明記願います。
- ・受信後1週間以内に「参加票」をメールで送信いたしますので、当日必ずお持ち下さい。

定員：200名(定員に達した場合は先着順とさせていただきます。)

申込締切：2010年12月2日(木)

会場案内図：早稲田大学理工学術院 西早稲田キャンパスへのアクセスは下図のとおりです。

- ・JR山手線，地下鉄東京メトロ東西線，西武新宿線：高田馬場駅下車 徒歩15分
- ・地下鉄東京メトロ副都心線：西早稲田駅3番出口からすぐ



連絡先・お問い合わせ先

(財)建材試験センター 経営企画部調査研究課 シンポジウム事務局(担当：宮沢、黒川)

TEL：048-920-3813 FAX：048-920-3821 E-mail：symposium2010@jtccm.or.jp

----- 参加申込書(送付先 FAX：048-920-3821) -----

2010年12月6日(月)のシンポジウム「室内空気に関する最新の国際標準化動向」への参加を申し込みます。

| | | | |
|------|--|--------|--|
| ご氏名 | | 会社名 | |
| 所属先名 | | 役職 | |
| TEL | | E-mail | |

JISマーク表示制度に基づく製品認証登録

製品認証本部では、下記企業(3件)について平成22年8月2日、8月16日付でJISマーク表示制度に基づく製品を認証しました。
<http://www.jtccm.or.jp/jismark/search/input.php>

| 認証番号 | 認証取得日 | 認証に係る工場又は事業場の名称 及び所在地 | 規格番号 | 規格名称及び認証の区分 |
|-----------|-----------|--------------------------|-------|------------------|
| TC0310005 | 2010/8/2 | (株)ホクエツ信越 上越工場 | A5372 | プレキャスト鉄筋コンクリート製品 |
| TC0310006 | 2010/8/16 | 日立化成ポリマー(株) 野田工場 | A5758 | 建築用シーリング材 |
| TC0310007 | 2010/8/16 | 宮松エスオーシー(株) りんかい工場 | A5308 | レディーミストコンクリート |

ISO 9001 登録事業者

ISO審査本部では、下記企業(1件)の品質マネジメントシステムをISO9001(JIS Q 9001)に基づく審査の結果、適合と認め平成22年8月6日付で登録しました。これで、累計登録件数は2160件になりました。

登録事業者(平成22年8月6日)

| 登録番号 | 登録日 | 適用規格 | 有効期限 | 登録事業者 | 住所 | 登録範囲 |
|--------|-----------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------------|--|
| RQ2160 | 2009/6/22 | ISO 9001:2008 (JIS Q 9001:2008) | 2012/6/21 | (株)大分消防防災 | 大分県大分市長浜町2-2-32 | 消防用設備等の施工(“7.3 設計・開発”を除く) 消防用設備等の保守点検(“7.3 設計・開発”を除く) 消防用車両、消防機材及び防災用品等の販売(“7.3 設計・開発”を除く) |

他機関からの登録移転のため、登録日・有効期限が他と異なっています。

ISO 14001 登録事業者

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22年8月21日付で登録しました。これで、累計登録件数は621件になりました。

登録事業者(平成22年8月21日付)

| 登録番号 | 登録日 | 適用規格 | 有効期限 | 登録事業者 | 住所 | 登録範囲 |
|--------|-----------|--------------------------------------|-----------|---------|--|---|
| RE0619 | 2010/8/21 | ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004 | 2013/8/20 | 大建工業(株) | 大阪府大阪市北区堂島1-6-20 <関連事業所> 本社・大阪事務所、東京事務所、開発研究所、環境測定分析センター、北海道営業部、東北営業部、信越営業部、北関東営業部、中京営業部、北陸営業部、中国営業部、四国営業部、九州営業部、大阪販売促進部 | 大建工業(株)における「床材、壁材、天井材、各種収納ユニット、室内ドア、階段・手摺、インシュレーションボード・ハードボード、火山性ガラス質複層板、鉱物質繊維板及びその他の建築構成材の設計、開発及び製造」、「中質繊維板(MDF)合板、換気扇及び火災警報器の販売」、「住空間及び建材の性能測定分析業務」に係る全ての活動 |
| RE0620 | 2010/8/21 | ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004 | 2013/8/20 | (株)倉村組 | 鹿児島県南九州市額娃町別府5799 | (株)倉村組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、建築物の施工」に係る全ての活動 |
| RE0621 | 2010/8/21 | ISO 14001:2004 / JIS Q 14001:2004 | 2013/8/20 | (株)新田組 | 奈良県五條市今井四丁目4-27 <関連事業所> 和歌山支店 | (株)新田組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施工」に係る全ての活動 |

あとがき

今年の4月からNHK教育テレビの日曜夕方6:00より放送されていた「ハーバード白熱教室」が面白く、ほぼ毎週のように見ておりました。これは、ハーバード大学の学部科目「Justice(正義)」, マイケル・サンデル教授の講義があまりの人気ぶりに、同大学が建学以来、初めて講義を一般公開したものです。放送では、毎回2つのトピックについて紹介されていましたが、その内容は、「正義」をめぐる哲学の問題についてでした。「哲学」というとアリストテレスやカントといった学者の名前を想像し、何だかとても難しい印象を受けますが、社会に生きるうえで私たちが直面する、正解のない(にもかかわらず選択あるいは決断をせまられる)問題に関する考え方であることを学びました。日々の生活の中には本当に沢山このようなことがあることに改めて気づかされました。これまで、ただ、理不尽という印象でしか考えが至らなかった数々の困難の奥には、つねにこうした哲学・倫理の問題が潜んでいるのかと認識した次第です。

どのようなジャンルの仕事や生活においても、問題に向きあい、様々な考え方を吟味することで、見えてくるものがきっとあるはずです。

(鈴木(澄))

編集をよ

「地球環境はいったいどうなってしまうのか？」

今夏は、地球規模で発生している環境問題を切実に考えさせられるほどの猛暑となりました。資源の枯渇、温暖化といった環境負荷を低減するための取り組みが、今後ますます重要になる、そう思わずにはいられません。

そんな折、今月号では、山口大学の松尾先生より、資源の有効利用に関連する発泡スチロール廃材のリサイクル研究として、EPS廃材を混入した軽量モルタルについて、そのメリット、性能、実用化に向けた課題などを詳しく解説して頂きました。また、建築分野での環境負荷低減に貢献するべく、当センターでも関連する業務に積極的に取り組んでおり、一例として、省エネルギー化及び環境負荷低減を目的として開発が進められている革新的ノンフロン系断熱材の断熱性能測定技術の評価法開発について紹介しています。

なお、2011年1月号では、「環境負荷低減待ったなし」の社会状況を踏まえ、資源循環をテーマにした特集を組み、建築分野における最近の政策動向や技術開発などの情報をお伝えしたいと考えています。

(室星)

建材試験情報

10

2010 VOL.46

建材試験情報 10月号
平成22年10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
<http://www.jtccm.or.jp>

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

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)8866-3504(代)
FAX(03)8866-3858
<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)

副委員長

尾沢潤一(建材試験センター・理事)

委員

鈴木利夫(同・総務課長)
鈴木澄江(同・調査研究課長)
青鹿 広(同・中央試験所管理課長)
常世田昌寿(同・防耐火グループ主任)
松原知子(同・環境グループ主任)
松井伸晃(同・工事材料試験所主任)
香葉村勉(同・ISO審査本部審査部係長)
柴澤徳朗(同・性能評価本部性能評定課主幹)
小林みほ(同・製品認証本部管理課)
川端義雄(同・顧客業務部特別参与)
山邊信彦(同・西日本試験所試験課長)

事務局

川上 修(同・経営企画部長)
室星啓和(同・企画課主幹)
宮沢郁子(同・企画課係長)
高野美智子(同・企画課)

禁無断転載

ご購入ご希望の方は、上記(株)工文社
までお問い合わせ下さい。

八重洲ブックセンター、丸善、ジュンク
堂書店の各店舗でも販売しております。

建築仕上年鑑



(QRコード)★
★→下部の囲みをご覧下さい。

● 内容 ●

- ・我が国唯一の建築仕上材料事典。業界企業750社、160団体の実情を網羅し紹介。建築仕上業界を知るためのエンサイクロペディアとして、斯界でも絶対の信用をいただいております。昭和51年初版刊、通巻31号。「建築仕上材ガイドブック」との併読をお薦めいたします。
- ・業界での業績動向把握と新規参入のための強力ツールです。
- ・主内容／仕上げ業界最新動向・仕上材料の動向(建築仕上材、塗料、塗り床材、下地調整材・モルタル混和材、石膏ボード、浸透性吸水防水材、既調合軽量セメントモルタル、コンクリート補修材)、施工団体の動向(塗装工事、左官工事、床工事、防水工事等)
- ・体裁／B5判 580頁。定価／1冊10,500円

左官総覧



(QRコード)★

● 内容 ●

- ・伝統技術と最新技術、業界最新動向を完全網羅した左官情報の決定版。巻頭企画では、より安全で安心かつ確実な施工が求められる時代のニーズに対応するための左官のあり方と、技術を現場で活かすためのヒントを紹介しています。また、そのための工法や製品の紹介、法制度の解説といった情報を提供しています。通巻18号。
- ★巻頭特別企画／写真で巡る左官の現場
- ★巻頭特集／左官の技術を現代に活かす
 - ◆行田市総合福祉会館やすらぎの里・中庭改修整備事業
 - ◆安全・安心・環境を守る左官材料・工法
- ・体裁／B5判 288頁。定価／1冊5,250円

月刊建築仕上技術

※デジタル版有り。
詳しくは「富士山マガジンサービス」ウェブサイトを(www.fujisan.co.jp)へ



(QRコード)★

● 内容 ●

- ・材料と工法を結ぶ我が国唯一の建築仕上技術専門誌。昭和50年創刊。
- ・塗装・吹付け・防水・床・左官・タイル・断熱・屋根および建築の維持・保全・リニューアル施工の技術とこれらに使用される材料および業界情報を毎月紹介。
- ・体裁／B5判 約140頁。定価／1冊1,050円(年間購読料12,600円/税・送料共)

建材フォーラム

※デジタル版有り。
詳しくは「富士山マガジンサービス」ウェブサイトを(www.fujisan.co.jp)へ



(QRコード)★

● 内容 ●

- ・建材各分野の動向および建材店・塗料販売店等の経営情報を紹介するマテリアルムック。昭和54年創刊。
- ・左官・塗装・レンガ・タイル・舗装・リニューアル工事情報のほか、行政の動きや新製品開発動向を紹介しています。
- ・体裁／A4変型判 約70頁。定価／1冊840円(年間購読料10,080円/税・送料共)

建材試験情報



(QRコード)★

● 内容 ●

- ・(財)建材試験センターが発行する信頼性の高い我が国唯一の建材試験情報誌。
- ・(財)建材試験センターで取り扱う試験情報の提供を中心に、建材を取り巻く環境や試験装置の紹介、建材開発・生産・標準化の動向など建材に纏わる情報の提供に努めています。
- ・体裁／A4判 約50頁。定価／1冊472円(年間購読料5,670円/税・送料共)

ご注文は FAX (03-3866-3858) または
QRコード★で！

上記刊行物は丸善、八重洲ブックセンター、ジュンク堂書店など大規模書店でもお求めいただけます。

株式 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
☎(03)3866-3504 FAX(03)3866-3858 URL:http://www.ko-bunsha.com/

★携帯電話のバーコードリーダー機能を使ってQRコードを読み込むと、お申込み画面が出ます。QRコードからのお申し込みは「(株)富士山マガジンサービス」とのご契約となります。

■注意事項 (http://www.fujisan.co.jp/info/guideline.asp)

- ・定期購読のご契約は雑誌のオンライン書店/「Fujisan.co.jp」との契約となり利用規約に準じます。
- ・お申し込みのタイミングによってはご希望の開始号からお届けできない場合がございます。
- ・お届けは発売日前後の到着を予定しておりますが、配送事情により遅れる場合がございます。
- ・年間購読ですので原則として途中解約はできません。

■お問い合わせ 富士山マガジンサービス カスタマーサービス

ホームページ (http://www.fujisan.co.jp/cs) またはEメール (cs@fujisan.co.jp)

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！

最新刊

☞ 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

コンクリート骨材試験

のみどころ・おさえどころ <改訂版>

“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”が随所に示されています。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)

JIS改正にあわせて全面的に改訂

(財)建材試験センター

本書は、1996年7月に第1版を発行し、その後、国際規格(ISO)との整合化を目標とした日本工業規格(JIS)の大幅な改正を踏まえて、2001年12月に改訂版を発行しました。

JISは概ね5年毎に改正されています。前回の改訂(2001年)以降も、本書が対象としている試験方法のほとんどが改正されています。また、再生骨材や溶融スラグ骨材など、新しい骨材を対象とした製品規格も数多く制定されました。さらに、2009年3月にはJIS A 5005(コンクリート用砕石及び砕砂)の大幅な改正が行われました。

試験方法の一部が改正されても、試験の目的やコンクリートの諸性状に及ぼす影響などは少なく、本書をご利用頂いても支障のない箇所も多数ありますが、読者の皆様がよりご利用しやすいように、第3版として本書の内容を全面的に改訂することになりました。今後ともより多くの皆様にご利用頂ければ幸いです。

(本書「改訂にあたって」より)



A5判 176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 $1.95\text{g}/\text{cm}^3$ 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 改訂版 | 2,100円 | | |