

# 建 材 試 験

# 情 報

財団法人 建材試験センター

**2** FEBRUARY  
2007 vol. 43  
<http://www.jtccm.or.jp>

巻頭言

奈良 松範

建材デザインの新しい横顔

技術レポート

上山 耕平

実大木造住宅の振動台実験  
(標準試験体Ver.1 Ver.2の比較)

シンポジウム開催

兵動 正幸

粒状地盤材料の力学と工学に対する  
国際シンポジウム (IS-Yamaguchi)  
を開催

新JISたより

不確かさの考え方②

たてものづくり随想 小西 敏正

地下に住む

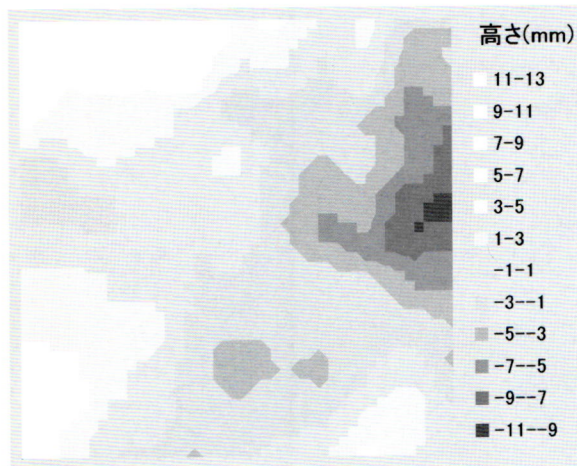
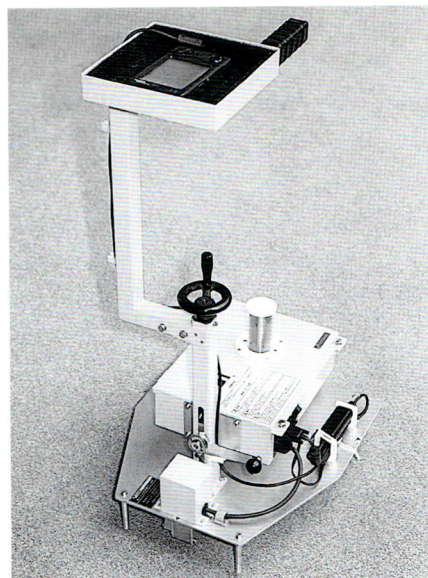


レーザー

# 床レベル計測器

## FL-200 初登場！

床の凸凹が一目でわかり  
次工程の手直しを減らせます。



結果（等高線グラフ）出力例



### ■用途

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

### ■特長

- 最新のレーザー技術を応用した高精度センサで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

**AKEBONO**

・引張り接着強度の推定が可能!!

・剥離状態を正確に検知!!

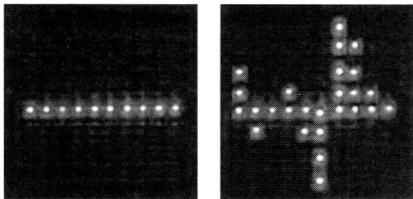
# 剥離タイル検知器PD201

・特許出願中・

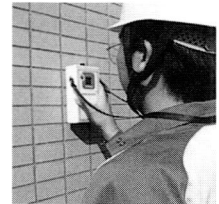
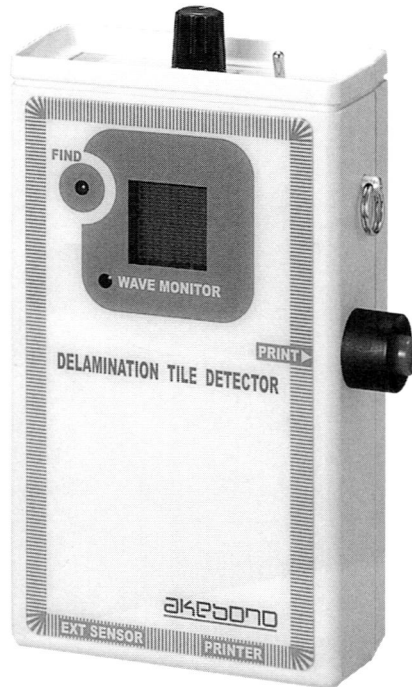
剥離タイル検知器PD201は、従来のテストハンマーでの打音検査による判定のバラツキや見逃しを捕う、コンパクトな電気式のタイルの剥離検知器です。

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。

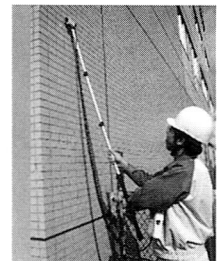
PD201は、振動センサでタイルの周波数特性を検出し、その波形を解析、タイル剥離の判定をします。判定はLEDの点灯、判定ブザーおよびLEDモニタの波形で検査者に知らせます。そして、専用プリンターによる判定および波形の記録も可能です。



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/>

# 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

# ヴェンソル80

硬練・ポンプ用  
AE減水剤

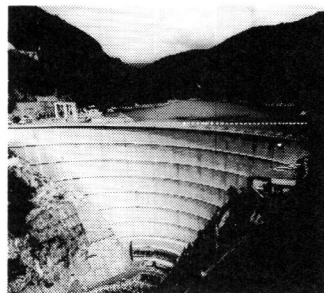
# ヤマソー80P



## 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 〒530-0041 大阪府北区天神橋3-3-3 ☎営業03(3552)1261  
 大阪支店 〒810-0012 福岡市中央区白金2-13-2 ☎06(6353)6051  
 福岡支店 〒060-0809 札幌市北区北九条西4-7-4 ☎092(521)0931  
 札幌支店 〒730-0051 広島市中区大手町4-1-3 ☎011(728)3331  
 広島営業所 〒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

2007年2月号 VOL.43

## 目次

### 巻頭言

建材デザインの新しい横顔／奈良 松範 .....5

### 技術レポート

実大木造住宅の振動台実験（標準試験体Ver.1 Ver.2の比較）／上山 耕平 .....6

### 試験報告

Pコン穴埋め栓及び先付け埋コンの性能試験 .....14

### たてものづくり随想(7)

地下に住む／小西 敏正 .....18

### 国際シンポジウム

粒状地盤材料の力学と工学に対する国際シンポジウム (IS-Yamaguchi) を開催  
／兵動 正幸 .....20

### コンクリートの基礎講座

⑤コンクリート基礎編・硬化コンクリート(変形状、その他の性状) .....23

### 新JISたより

不確かさの考え方② .....31

### 調査研究報告

「断熱材の長期断熱性能に関する標準化調査」進捗状況報告／菊地 裕介 .....33

### 試験設備紹介

自動マーシャル安定度試験装置 .....39

### 建材試験センターニュース

.....41

### 情報ファイル

.....48

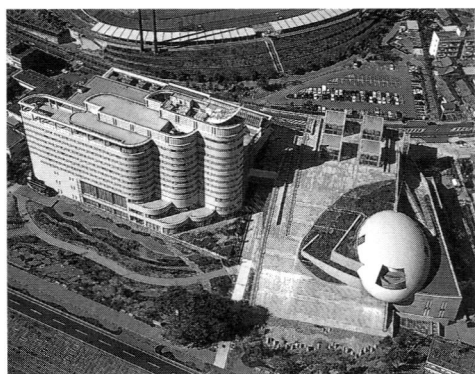
### あとがき

.....50

改質アスファルトのパイオニア

## タフネス防水

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



昭和シェル石油株式会社

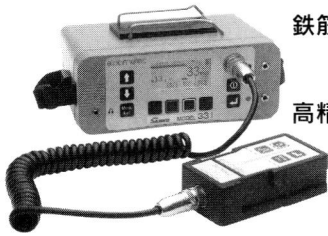
昭石化工株式会社

●本社

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

# コンクリートの中を測定!!

耐震診断・補強工事をサポート



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

鉄筋の位置と  
かぶり厚さを  
探知する汎用の  
鉄筋探査機



331<sup>2</sup>

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

営業本部：〒213-0026 川崎市高津区久末 1589 TEL044-788-5211 FAX044-755-1021

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

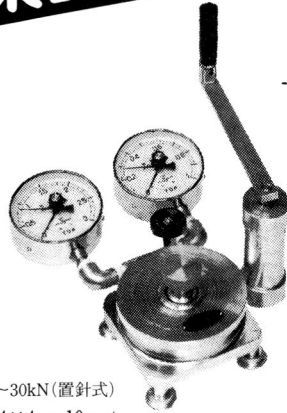
丸菱

## 実業試験機

建築用 材料試験機

MKS ボンド 接着剝離試験器

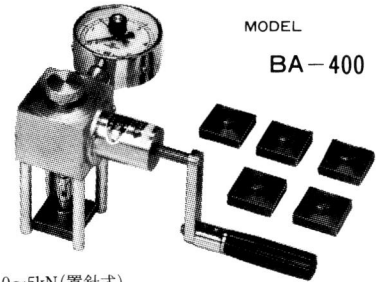
MODEL  
BA-800



・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

## 建材デザインの新しい横顔

建材の設計をする場合、配慮すべき事項としてコスト、機能、および環境などがあげられます。コストは同じ機能・性能を持つ材料であれば、もちろん安価である方が好ましい。機能はその建材が使用される部位、用途そして空間により要求事項が決定される、すなわち、適材適所です。そして、環境は使用される空間および用途によって要求性能が異なりますが、基本的には、メーカーがその材料にどのような環境性能を付与するかを決めることができます。特に、環境配慮を目的とした材料はエコマテリアルと呼ばれ、省資源、省エネルギー、自然生態系への適合性など、さまざまな配慮がなされていますが、基本的には“エコ”であることの価値をどこに設定するか依存します。

従来から製品の低コスト化と高性能化は当然要求される場所ですが、環境をどのように扱うかという点に新しい視野が要求されています。これまで環境は企業の社会的責任（CSR）として捉えられることが多かったのですが、今後は、より積極的に製品の主たる特徴（メリット）として生かす戦略を採ることになると考えています。

データは古いのですが、2000年度の建設市場は約88兆円、維持補修市場が約21兆円と、建設の規模は減少傾向にあるものの、維持補修の規模は増大すると予想されていました。維持補修の大部分は補修と改修です。ちなみに、建材市場の規模は2兆3,000億円程度（2005年）と見込まれていました。このような傾向を勘案すれば、建材開発のフォーカスも維持補修に向けざるを得ないといえます。

ここで話を纏めると、維持修繕における製品メリットとエコデザインによる環境配慮が共存する建材の開発が望まれているということです。例えば、本研究室では、リフォームのし易さ、換言すれば材のリユースあるいはリサイクルのし易さを向上させるための建材デザインを行っています。リフォーム時の大きな課題は、目的の材料が他の材料や部材から分離しにくいということで、材料の分離がうまくいけば、リユースやリサイクルも容易となります。すなわち、材の取り付け方法にポイントがあると考えました。従来、材の固定には釘、ボルトや接着剤が主流ですが、この性能を維持したまま他の方法で代替するわけです。現在、形状記憶材料を用いた接合方法を開発しています。このような“Detachable and recyclable Junction”も新しい横顔の一つではないでしょうか。



諏訪東京理科大学  
システム工学部

教授 奈良松範

# 実大木造住宅の振動台実験 (標準試験体Ver.1 Ver.2の比較)

上山 耕平\*

## 1. はじめに

木質構造建築物の三次元振動台を使用した標準的な振動台試験法の提案に向け、当センター内に設置された「木質構造建築物の振動試験研究会」では、日本における代表的な構法である木造軸組による建物に着目し、その耐震性能を明らかにするための基礎データを収集することを目的とし、平成17年度までに構法の異なる計10体の実大振動試験を実施した。本論では、比較のために標準的な実大モデルとして設定し、平成16年度及び平成17年度に実施した標準試験体Ver.1, Ver.2について報告する。

試験体の仕様は実大の木造住宅とし、参加企業に対するヒアリング結果に基づき、現時点における新築の木造軸組住宅に一般的に採用されている仕様を考慮して決定した。

平成16年度の標準試験体Ver.1 (以下、Ver.1と呼ぶ) は、建築基準法上の最低限の壁量を配し、品確法の等級1を満足するような構造体みの試験体である。

平成17年度の標準試験体Ver.2 (以下、Ver.2と呼ぶ) は、試験体のプランや建築基準法上の壁量はVer.1と同様とし、せっこうボード張り準耐力壁を含めた存在壁量は品確法等級2相当になるような構造体みの試験体である。なお、Ver.1, Ver.2ともに仕上げは施していない。

表1 壁量及び偏心率

試験体	種別	区分	必要壁量 (m)	存在壁量 (m)	偏心率
16年度 標準試験体 Ver.1	品確法 (等級1)	2階	14.51	22.81 (125.7%)	0.15
				22.84 (125.8%)	0.15
		1階	24.88	25.84 (103.9%)	0.15
				25.16 (101.1%)	0.19
17年度 標準試験体 Ver.2	品確法 (等級2)	2階	18.15	22.81 (125.7%)	0.15
				22.84 (125.8%)	0.15
		1階	31.44	30.41 (96.7%)	0.13
				30.98 (98.5%)	0.13

## 2. 試験体

試験体の壁量及び偏心率を表1に示す。Ver.1とVer.2の主な相違点は、つぎの3点である。

- ①建築基準法上の壁量は同じであるが、各階の外周耐力壁の構造用合板は、Ver.1が厚さ7.5mmに対し、Ver.2は9.0mmであった。
- ②Ver.1が品確法の等級1相当であるのに対して、Ver.2は室内側にせっこうボードを準耐力壁仕様で貼り付け壁量を増加し、品確法の等級2相当とした。
- ③せっこうボードの接合具は、Ver.1はGN38、Ver.2では木ねじ (3.8×32mm) を用いた。

1階の壁量についてみると、X方向はVer.1が

\* (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





写真1 標準試験体Ver.1

25.84m (品確法等級1に対し103.9%), Ver.2が30.41m (品確法等級2に対し96.7%)で、その比は117.7%であった。Y方向ではVer.1が25.16 (101.1%)で、Ver.2が30.98 (98.5%)となり、その比は123.1%であった。Ver.1の偏心率はX方向が0.15, Y方向が0.19であった。Ver.2は、偏心率はX方向, Y方向とも0.13とした。

### 3. 試験方法

本試験では、表2に示す三次元振動台(以下、振動台という)を使用して、試験体に地震動を想定した振動を与え、試験体の挙動や破損状況などを目視で観察するとともに、各点の加速度、変位及びひずみを測定した。

試験体は、基礎に相当する鋼製架台上に建設した後、その鋼製架台を振動台に緊結した。その際、図1に示すバルコニーと平行方向を振動台のY方向、直交方向を振動台のX方向とし、上下方向を振動台のZ方向とした。

### 4. 加振方法

#### (1) 振動特性加振

試験体の振動特性を把握するために、ステップ加振及びランダム波加振を行った。加振は、原則として地震波加振の前後に行った。



写真2 標準試験体Ver.2

表2 三次元振動台の仕様

項目	仕様
テーブル寸法	8m×8m
搭載質量	定格100 t (最大300 t)
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

#### ・ステップ加振(自由振動試験)

加振方向は、X, Yそれぞれの方向とした。加振は変形制御とし、振動数0.05Hz, 振幅±1mmの矩形波による加振で、試験体の固有振動数及び減衰定数を測定した。

#### ・ランダム波加振

加振方向は、X, Y方向の2方向とした。加振は加速度制御とし、0.5Hz~50Hzの周波数帯域を含む入力加速度を30~40Galのホワイトノイズ波による加振で、80秒間入力を行い、試験体の卓越固有振動数を測定した。

#### (2) 特定地震波加振

##### ・建築センター波レベル1

中地震に対する基本的な振動性状を確認するため、建築センター波レベル1(以下、BCJ波レベル1という)をX方向, Y方向それぞれについて行っ

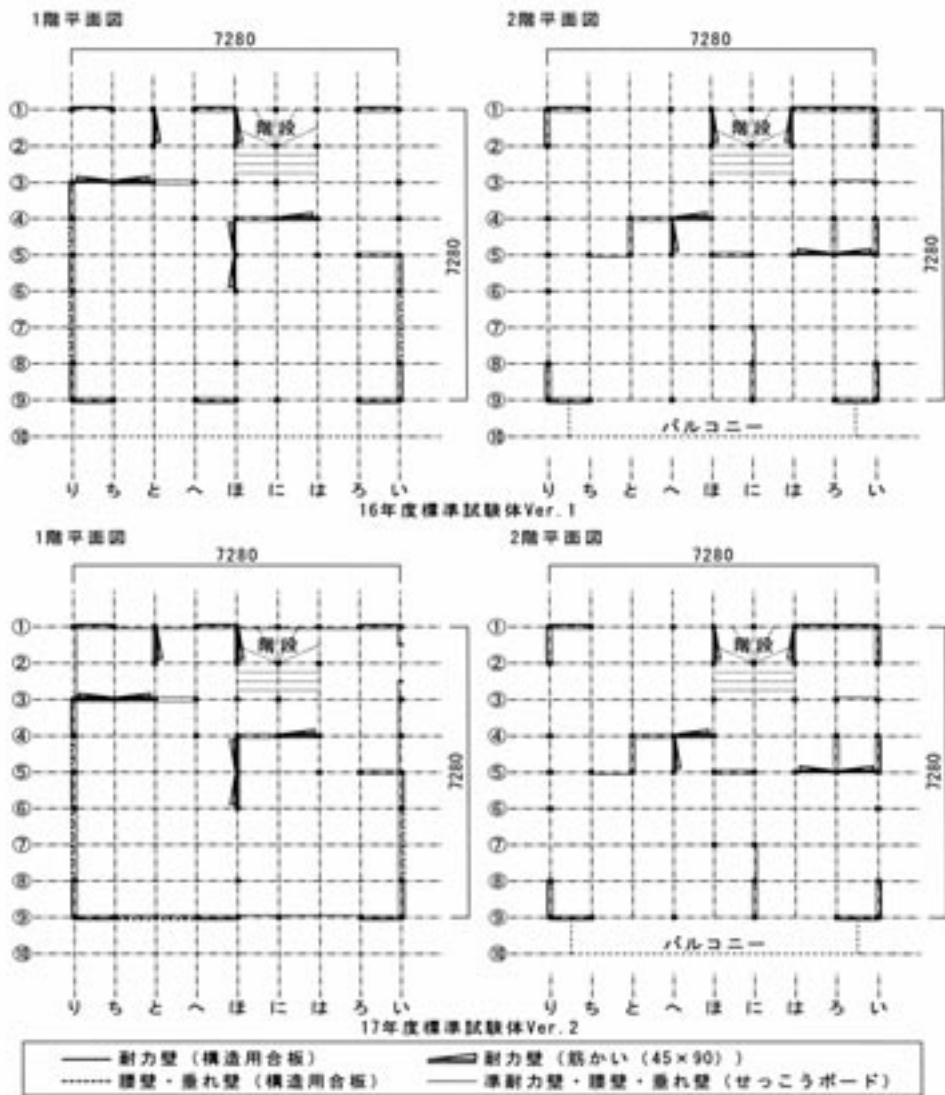


図1 壁配置

た。加振は、原波形の最大加速度 (207Gal) に対して入力加速度を1/3に縮小した波形を60秒間入力し、この間の振動データを測定した。原波形とそのフーリエ・スペクトルを図2に示す。

・1995年兵庫県南部地震波

1995年兵庫県南部地震波 (1995年1月17日、神戸海洋気象台で得られた地震波 (以下、神戸海洋

波という)) をX方向、Y方向及びZ方向の3方向同時加振を行った。加振は、原波形の最大加速度 (818Gal) の10%及び100%を各25秒間入力し、この間の振動データを測定した。なお本試験体における神戸海洋波は、Y方向 (南北方向) をNS成分、X方向 (東西方向) をEW成分とした。

原波形とそのフーリエ・スペクトルを図3に示す。

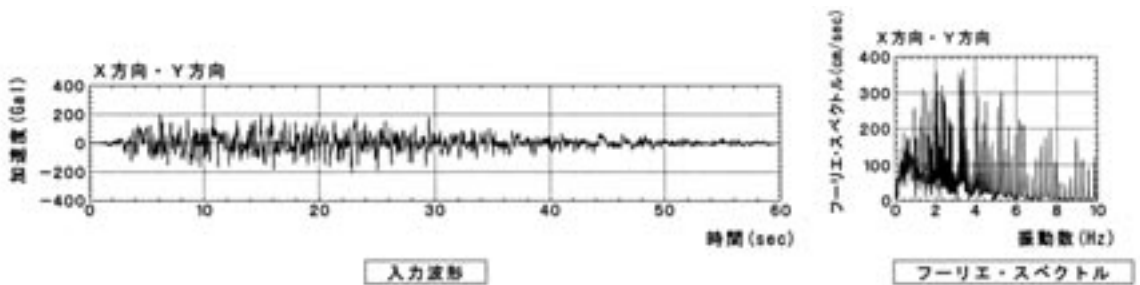


図2 BCJ波レベル1入力波形及びフーリエ・スペクトル

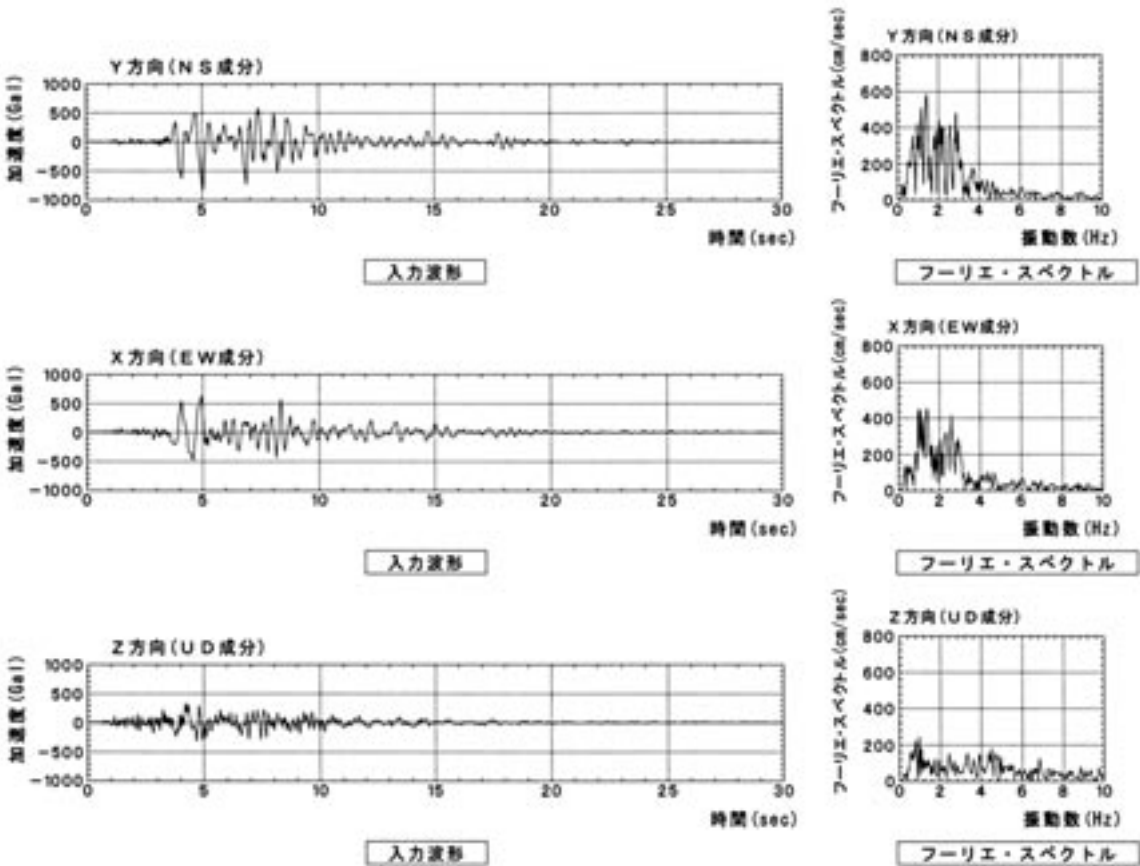


図3 神戸海洋波入力波形及びフーリエ・スペクトル

## 5. 試験結果

### (1) 主な損傷状況

Ver.2とVer.1の標準試験体ともBCJレベル1の1/3縮小波加振では損傷が確認されなかったため、ここでは神戸海洋波100%加振により生じた主な損傷について述べる。

Ver.1は入力地震波に対して、耐力不足、ねじれ振動などにより1階のい通りと⑨通りに致命的な損傷（柱の曲げ破壊）を生じた。その他、構造要素の筋かいの座屈、合板のはがれが確認された。Ver.2は加振終了後、合板の浮き、せっこうボードの割れなどの損傷は確認されたがVer.1に比べ



写真3 全景 (標準試験体 Ver.2)



写真4 合板の浮き (標準試験体 Ver.2)



写真5 全景 (標準試験体 Ver.1)



写真6 柱の曲げ破壊 (標準試験体 Ver.1)



写真7 筋かいの座屈 (標準試験体 Ver.1)



写真8 合板のはがれ (標準試験体 Ver.1)

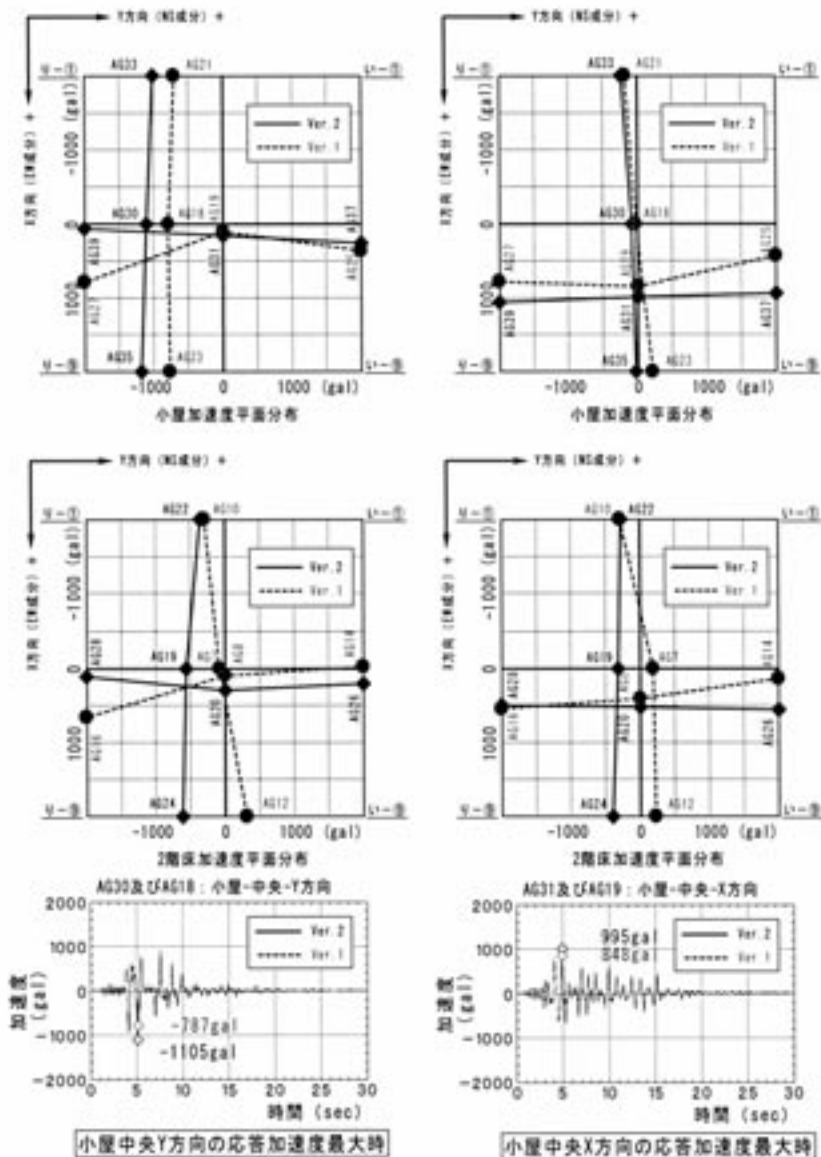


図4 応答加速度平面分布

て軽微だった。  
(写真3～写真8参照)

## (2) 最大応答加速度

図4に応答加速度平面分布を示す。Ver.1はX方向、Y方向とも応答加速度の分布が試験体の辺部の加速度が部分的に増大する傾向を示し、偏心や

耐力不足による影響を顕著に示している。Ver.2の応答加速度の分布はVer.1に比べ辺部が増大する傾向は認められなかった。

## (3) 層せん断力と層間変形角の関係

図5の層せん断力-層間変形角曲線から、神戸海洋波100%の加振時に、特に変形の大きかった1

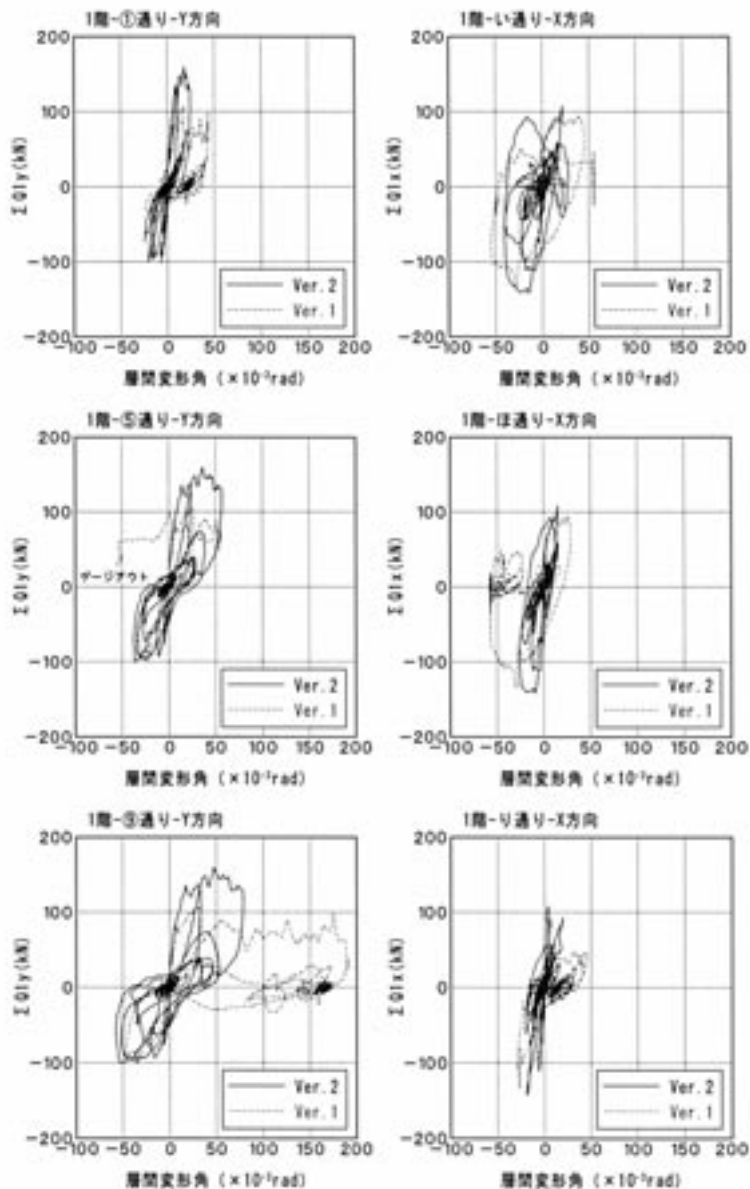


図5 層せん断力-層間変形角曲線

階⑨通りについてみると、加振開始からの初期の勾配はVer.1, Ver.2ともほぼ同様の履歴を示している。その後、各試験体とも変形が進むが、戻りの曲線についても同様な履歴をたどり、同じ様な挙動をみせた。しかし、その後Ver.1は入力地震波に対して耐力不足による変形が増大、偏心の影響による⑨通りの変形の増大が進み、変形が増大した構面の柱の折れが生じ、倒壊防止ワイヤーが利き試験は終了した。なお、残留変位は約500mm、1/5radだった。

一方、Ver.2はそれ以降も安定した挙動を示し、倒壊防止ワイヤーが利くこともなく、試験を終了

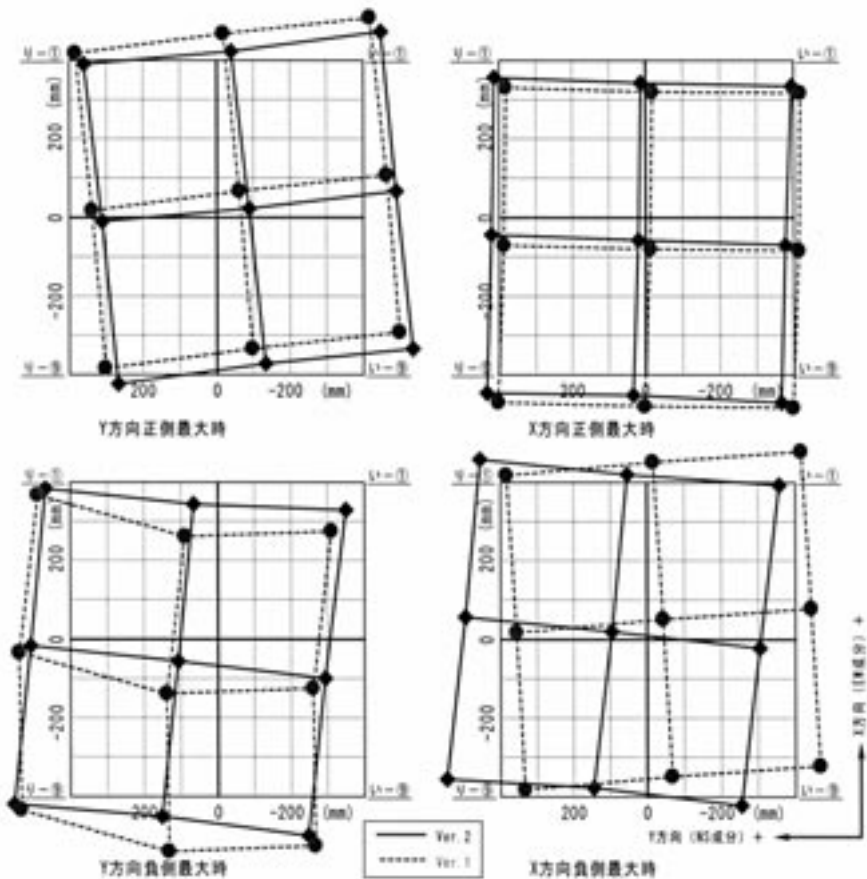


図6 層間変位の平面分布

した。残留変位も3mm, 1/800rad程度だった。

図6の層間変位の平面上の分布から、Ver.2、Ver.1とも、りー①柱を中心として建物全体がねじれる様な変形分布を示している。特にVer.1のY方向負側の最大時の変形分布が特徴的で、ほ通りが飛び出す様な分布になっている。この時は加振開始から5.14秒時で柱が折れた後ということもあり、変形が大きくなっている。その他の計測点は柱が折れる前ではあるが、Ver.1の変形が大きくなっている。

また、Ver.2、Ver.1いずれの層間変位もY方向が⑨通り>⑤通り>①通りの順で変形が大きく、X方向では、い通り>ほ通り>り通りの順で変形

が大きくなる傾向を示した。

以上より、偏心の影響により試験体がねじれるような挙動を示したことによりVer.1、Ver.2ともに、Y方向⑨通りとX方向のい通りの層間変形が大きかった。また、Ver.2はVer.1に比べ、全体的に層間変形が小さい傾向を示した。

## 6. まとめ

内外装を完全に施していない建物でも、壁量が建築基準法・品確法の等級2を満たしたVer.2の試験体では、神戸海洋波に対して、合板の浮きなどの損傷は認められたが、倒壊には至らなかった。

# Pコン穴埋め栓及び先付け埋コンの性能試験

(受付第06A2009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。

注：文中の表、図、写真で太字以外は紙面の都合上掲載を省略しています。

## 1. 試験の内容

BiC株式会社から提出されたPコン穴埋め栓及び先付け埋コンについて、促進耐候性試験を行った。

## 2. 試験体

試験体の名称、商品名、材質、寸法及び数量を表1に示す。

## 3. 試験方法

試験体のプラスチック部分が照射面となるようにホルダーに取り付けたのち、JIS A 1415 (高分子系建築材料の実験室光源による暴露試験方法) 6.3 オープンフレームカーボンアークランプによる暴露試験方法の、暴露試験方法WS-Bに準拠して250時間の照射処理を行った。

照射処理終了後、試験体を温度23±2℃、湿度(50±5)%

表1 試験体

名称	Pコン穴埋め栓		先付け埋コン	
	商品名	材質	寸法	数量
スピードコンV	スピードコンP	モルタル+エラストマー	モルタル+樹脂	モルタル
止水コンモルタルキャップ詰め	クリートコンプラキャップ詰め	モルタル+エラストマー	モルタル+樹脂	モルタル+プラスチック
φ29.0mm 高さ21.0mm	φ29.5mm 高さ20.0mm	φ30.0mm 高さ35.0mm	φ30.0mm 高さ25.0mm	φ30.0mm 高さ25.0mm
3個	3個	3個	3個	3個
形状を写真1及び図1に示す。	形状を写真2及び図1に示す。	形状を写真3及び図1に示す。	形状を写真4及び図1に示す。	形状を写真4及び図1に示す。

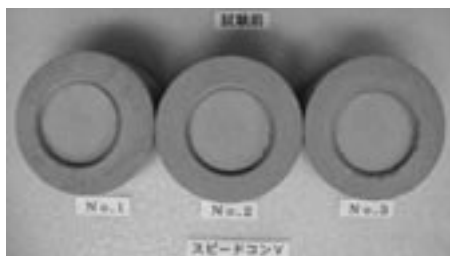


写真1 試験体 (スピードコンV)

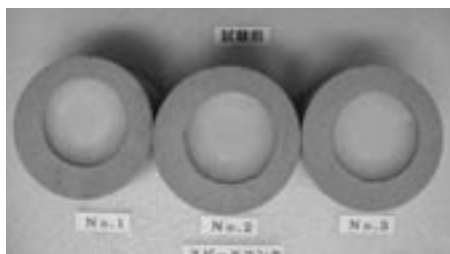


写真2 試験体 (スピードコンP)



写真3 試験体 止水コンモルタルキャップ詰め



写真4 試験体 クリートコンプラキャップ詰め



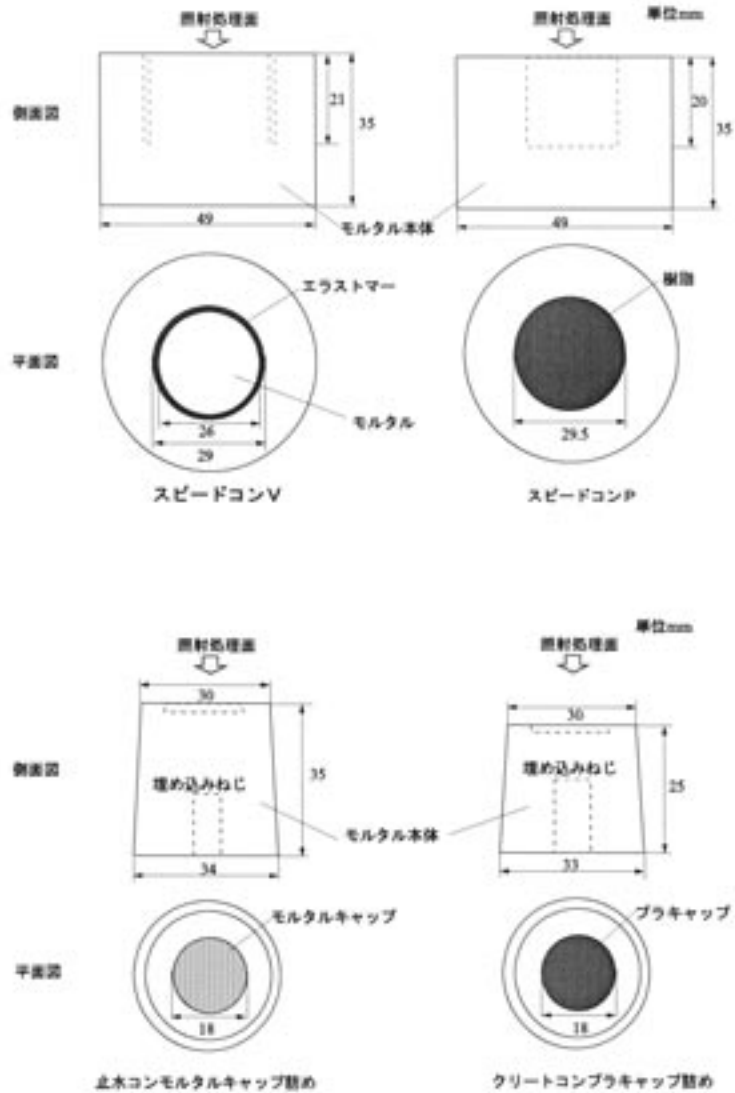


図1 試験体及び照射処理面

の試験室に24時間静置し、プラスチックの部分の膨れ、収縮及びプラスチック部分とモルタル本体との密着の程度を目視で観察した。

試験体をホルダーに取り付けた状況を写真5に示す。また、試験体の照射処理面を図1に示す。

#### 4. 試験結果

促進耐候性試験結果を表2及び写真6～写真17に示す。



写真5 試験体のホルダーへの取付状況

表2 促進耐候性試験結果

商品名	外観観察結果		
	試験体番号1	試験体番号2	試験体番号3
スピードコンV	3体ともエラストマー部分の膨れ、収縮は認められなかった。 また、エラストマー部分とモルタル本体との隙間は認められなかった。		
スピードコンP	3体とも樹脂部分の膨れ、収縮は認められなかった。 また、樹脂部分とモルタル本体との隙間は認められなかった。		
止水コンモルタル キャップ詰め	3体ともモルタルキャップとモルタル本体との隙間は認められなかった。		
クリートコンプラ キャップ詰め	3体ともブラキャップ部分の膨れ、収縮は認められなかった。 また、ブラキャップとモルタル本体との隙間は認められなかった。		

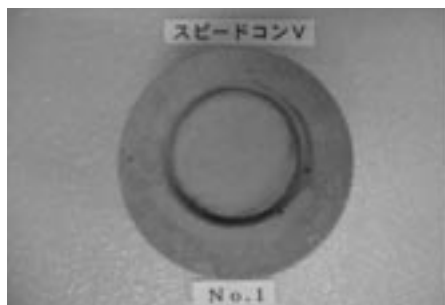


写真6 試験後試験体 スピードコンV 試験体番号1

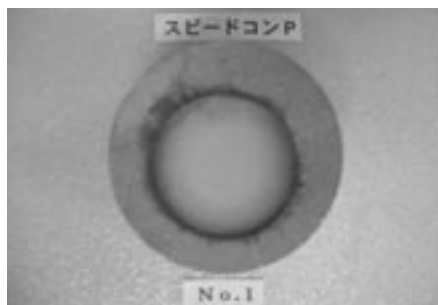


写真9 試験後試験体 スピードコンP 試験体番号1



写真12 試験後試験体 止水コンモルタルキャップ詰め  
試験体番号1



写真15 試験後試験体 クリートコンプラキャップ詰め  
試験体番号1

## 5. 試験の期間、担当者及び場所

期 間 平成18年 9月29日から  
平成18年10月20日まで

担 当 者	材料グループ
試験監督者	熊原 進
試験責任者	大島 明
試験実施者	箕輪 英信
場 所	中央試験所

### コメント .....

建築現場等でコンクリートを打ち込む際に、通常は合板等を用いて箱状の型枠を作製する。その際セパレーターと呼ばれる鉄棒（両端部にネジが切られている）を用いて板同士を支持し、型枠の変形を防ぐことが一般的に行われる。このセパレーターの両端部に取り付けるロックナットの役目をする部品がPコンである。

本試験で対象とした製品は、コンクリート型枠解体後に生ずるPコン穴に埋め込む「Pコン穴埋め栓」及びPコンの代わりにあらかじめセパレーターへ装着し、型枠解体後にキャップを取り付けて仕上げる「先付け埋めコン」である。

Pコン穴埋め栓は従来モルタルを使用してきたが、本製品は部分的にプラスチックを使用することにより、軽量化、作業性向上を図ったものである。

しかし、プラスチックは一般的にモルタルに比べ、屋外における光、熱・水などに対する耐久性が劣ることが知られている。このため今回はJIS A 1415（高分子系建築材料の実験室光源による暴露方法）に規定される促進暴露試験を行い、プラスチック部分の劣化及びモルタル部分との密着性について検証を行ったものである。

促進暴露試験は250時間行った。これはおよそ屋外暴露約1年程度の劣化と考えられる。試験の結果、全ての種類の試験体についてプラスチック部分とモルタル部分との隙間及びプラスチック部分のひび割れはみられなかった。以上結果から、本製品は光・熱・水などに対して1年程度の初期の耐久性は充分あるものといえる。

（文責：材料グループ 大島明）

### 試験業務についてのお問い合わせ先

中央試験所 〒340-0003 埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号

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

西日本試験所 〒757-0004 山口県山陽小野田市大字山川

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

連載

# たてものづくり 随想

第7回

## 地下に住む

宇都宮大学  
工学部建設学科教授

小西敏正

地下というと暗いイメージがあるが、アングラ的な面白さもある。飲み屋も地上の店と地下の店では雰囲気が違う。地下は省エネを考えると結構性能がよいし、地上にない魅力がある。

### □ 窑洞

バーナード・ルドフスキーの「建築家無しの建築 Architecture without Architects」という本の中に数枚の中国の窑洞（ヤオトン）と呼ばれる地下住居の写真がある。既に歴史的な写真であるが、平らな地面に四角い穴と数本の木と人の行き交う踏み跡が写っている。見方によっては中近東あたりの日干し煉瓦の家の屋上のようにも見える。この写真に興味を持った日本人グループが調査を始めたのが1981年頃のことである。当時中国には4千万人の窑洞居住者がいた。その後、経済発展により多くの窑洞が壊されたが、最近の情報ではルドフスキーの本に写って

いる窑洞集落は今も残っているとのことである。

窑洞には平地につくる下沈式と地面の傾斜を利用してつくる山懸け式またその中間的なものがある。多くの山懸け式住戸は天然の土地の段差を利用して複数の横穴を掘って部屋をつくり、その前面を塀で囲って庭をつくっている。下沈式の方は平地につくるため非常にユニークな造り方をしている。一軒の家は一辺6メートルから18メートル程度の矩形で深さ約6メートルの縦穴を掘って地下の中庭とし、その中庭の側面にボルト状の横穴を掘って部屋を造る。部屋から部屋へは一度中央の中庭に出なければいけないが、これは中国の伝統的な住居形式である四合院でも同じであり、その住居形態がそのまま地下に及んでいると考えればよい。主人の部屋が北側の壁の中央に南面して設けられている処など四合院と全く同じである。下沈式住居へは、地上から中庭への斜路によってアプローチする。家畜や荷車の上げ下ろしに階段よりも斜路の方が都合がよい。また窑洞自体を造る時に掘った土を地上に出す時にも活用できる。斜路はオープンカットにしたり途中からトンネルをくぐり中庭に降りられるように造る。似たような地下住居がチュニジアのマトマタにある。中国の窑洞の縦穴がどれも矩形であるのに対して、マトマタのものは円形に近い形をしている。民族性の違いの様に思える。

窑洞の床・壁・天井は土であり、他に必要な建築材料といえば、入り口部分の建具その他少々といったところである。地下のため夏も涼しい地域によっては湿度が高くなることもあるが、天気の良い日は外にベッドを出すなり生活の工夫で凌げる。エネルギーが必要なのは暖房する冬であるが、かなりの寒さでも練炭一つでなんとか生活できる。寧ろ寒さより練炭の煙臭さの方に参ってしまう。またオンドル式の炕（カン）と呼ばれるベッドが造られる地域もある。

運搬手段の十分になかった時代に、人が住むのに

十分な農作物が出来るが、建材にする木は不足し、煉瓦を焼く燃料にも事欠き、日干し煉瓦で家を作るには雨量が多すぎ、夏暑く冬寒といった条件の黄河流域では、窯洞はまさに最適の住居だったのである。

農村にも近代化の波が押し寄せ経済的余裕が生じると、窯洞を捨て地上に煉瓦の家を建てる人々が出てくる。話を聞いてみると窯洞の方が住み心地は良いという。では何故ということになるが、要は地下に住むということに対する劣等感がそうさせるようだ。そういえば、各横穴の入り口周囲に煉瓦を積んだり、底をつくったり地上の家に似せた意匠が好んで用いられている。それはともかく上へ上へと競い合っている時代に、大いなる地表を人工物で損ねることなく人間の営みがなされているということに感動を覚えてしまうのは私だけだろうか。

## □ カップパドキア

2005年の夏、“Living in Earthen Cities-kerpic'05”という国際会議がトルコのイスタンブールであった。その折り念願であったカップパドキアを訪れた。

カップパドキアは、トルコの首都アンカラの南東のアナトリア高原中部にあり、カイマクル、デリンクユ、ギョズテジン、オズコナークなどの地下都市が点在している。中には地下8階の構造を持つものもあり、カイマクルの場合は人口1万5千人以上、オズコナークの場合は6万人であったと推定されている。無数の地下空間は階段または斜路で結ばれ通路の要所所には直径が人の背丈ほどの円板状の石の扉が設置され外敵に備えている。この扉は閉めることは簡単であるが、容易に外から開けられないような構造になっている。最上端には見張り台を備えたと思われる跡が残されており、地下都市の中央部を垂直に通気口が貫いて天然の換気装置となっている。また10キロ近く離れた地下都市間を結ぶ地下通路も発見されている。4世紀頃ローマの迫害から逃れたキリス



中国乾陵の比較的小さくシンプルな<sup>窑洞</sup>窯洞

ト教徒が住みついたと言われているが、紀元前5世紀の歴史家ヘロドトスがカッパドキアの地下都市のことに言及しており、当時既にある程度の地下空間が構築されていたと考えられる。地上の洞窟にはキリスト教徒による生活の跡や宗教壁画が見られるが、地下都市にはその様なものは見あたらない。また、ローマの迫害を逃れたキリスト教徒は1万人にも満たなかったといわれ謎に包まれている部分が多い。

これらの地下都市が現代人に知られるようになったのは1900年代初頭に地下に広がる地下都市が発見され大騒ぎになってからである。内部空間としては、寝室や炊事室の他、ワインの醸造室、燃料や照明用の油の貯蔵室、井戸などがつくられている。不思議なことに、何万もの住人は地下空間だけを残し痕跡を残さないようにそこから立ち去っている。これもまた謎の一つである。

欧米の都市の集合住宅にはドライエリアを持った半地下の住戸が造られていることが多い。日本でも地下を住居に解放するような流れがある。確かに湿っぽくて暗いイメージはあるが、プライバシーが高く静かで、多少騒音を出しても近所迷惑にならないなどメリットも多い。しかし、カッパドキアの魅力は周囲の社会に知られることなく高度な技術を持って広大且つ複雑な空間が造られていたことにあるような気がする。何でも管理したがる世の中になってくるとまた地下空間の魅力が大きくなるように思われる。

# 粒状地盤材料の力学と工学に対する 国際シンポジウム (IS-Yamaguchi) を開催

山口大学大学院理工学研究科環境共生系専攻  
教授 兵動 正幸

## 1. はじめに

建設工事に用いられる地盤材料は多種多様であり、粒子の堅固な砂や礫から、破砕性に富む火山灰土や風化残積土、さらに最近では、建設残土や産業副産物を再生したリサイクル材料などまでもが用いられるようになってきた。破砕性に富む粒子の脆弱な材料は、概して高い圧縮性を有することから、それらを用いた土構造物は変形が問題となり、その性能評価のために的確な材料物性が必要となってくる。その場合、連続体としての物性のみならず、個々の粒子の性質が必要となってくる。これまで、土を粒子の観点から捉え、微視的と巨視的な力学特性の関係というアプローチについては多くの研究があったが、そこでは地盤が粒子の集合体から構成されることに着目されてはいるものの、個々の粒子特性の違いやその影響についての議論が不十分であった。

ここ中国地域においては、まさ土が広く分布しており盛土などの建設材料としても多く用いられている。まさ土は締固めに優れている反面、粒子が脆弱で破砕性があり、特に高盛土においては、粒子破砕による沈下が生じることが問題化されることもある。また、構造物の杭先端では高い応力状態となるため、粒子の堅固な砂であっても粒子破砕をきたし、支持力低下が起こることを設計に考慮すべきことが明らかとなってきた。

山口大学では、いち早くこの粒子破砕の問題に取り組んできた。そのような中、海外から海底油田

の掘削において、海底地盤を構成する石灰質の砂（カルカリアス砂）が粒子破砕を起こしやすく、海洋構造物の基礎の設計に粒子破砕の影響を取り入れたいというニーズが入ってきた。1987年に英国ブラッドフォード大学のAdrian F.L. Hyde博士（現シェフィールド大学教授）が本学を訪問した際に、粒子破砕に対する共通問題を認識し、共同研究を開始した。その後、Hyde教授は30回以上も本学を訪問し、交流を行うに至っている。1997年にはシェフィールド大学で第1回の破砕性土の国際ワークショップを開催し、さらに1999年と2001年に山口大学において同様の国際ワークショップを開催した。

その後、このテーマを大きく広げて、ケンブリッジ大学のBolton教授を委員長とし、筆者を副委員長として「粒状地盤材料の地盤工学」に関する国際研究委員会（TC-35）を国際地盤工学会の中に結成し、日本、英国、米国を中心に広く議論を行ってきた。また、国内では筆者を委員長として、地盤工学会の中にTC-35国内委員会を結成し活動を行ってきた。この度、山口大学において、これらの活動の一環として、標記国際シンポジウムを開くに至った。

## 2. 国際シンポジウムの趣旨

本国際シンポジウムでは、粒子特性の評価方法に視点をおき、その評価を踏まえることを主眼とした最新の解析と、それにより知りえた新たな



会議の集合写真

現象の説明，さらには地盤全体の挙動に対する粒子特性の影響などについての議論を行った。ここでは，土粒子の形状，剛性，そして集合体としての土の構造の評価と，それらが地盤挙動に及ぼす影響という観点からの論文をとりまとめ議論を行った。

具体的問題として，フィルダム，鉄道路盤，道路用高盛土の変形等を土粒子の形状や強度の観点から，また粘土地盤の変形や沈下の現象を土の構造の立場から議論した。さらには，土粒子相互の付着という観点から，不飽和土の性質についても言及した。

このような取り組みは，連続体としての取り扱いが主流であったこれまでの設計体系から一線を画するものであり，新しい体系への一つの布石になると考えられる。また，粒子の集合体である地盤をあるがままに捉えることで，複雑な数学モデルに頼ることなく，物理的かつ現象的根拠に基づく材料定数の評価のみで十分対応できる可能性もあると考えられる。

### 3. 国際シンポジウムの概要

会議は，平成18年9月12日～14日の3日間，International Symposium on Geomechanics and Geotechnics of Particulate Media (粒状地盤の力学および工

学に関する国際シンポジウム)，IS-山口という呼称で山口大学工学部をメイン会場に開催された。このシンポジウムは，地盤工学会および国際地盤工学会の主催で，国際地盤工学会技術委員会ITC35の支持を得て行われた。参加者は，英国，米国など12カ国38名の海外参加者を含め162名にのぼり大盛況であった。会議では，土粒子個々のミクロな視点から，地盤全体のマクロな挙動を評価するというテーマのもと，発表と活発な討議が展開され，3日間の学術および交流プログラムが順調に進められた。

#### ○学術プログラム

学術プログラムは，6つのテクニカルセッション，3つのポスターセッション，3つの基調講演により構成された。テクニカルセッションは，それぞれにテーマを掲げそのテーマに関わる内容の論文の口頭発表により行われた。ポスターセッションは，各セッションに割り当てられた論文著者によるショートプレゼンテーションの後，ポスター前でディスカッションをする，いわゆる国際地盤工学会大阪会議スタイルで行われた。

一日目は粒子の微視的評価の工学的適用，二日目は粒状地盤材料の離散体および連続体によるモデル化，三日目は粒状地盤材料の評価に関する論



発表会場の様子

文で構成された。また、メイン会場前のホールを利用して十社をこえる企業からのブースによる展示会が繰り広げられた。

### ○交流プログラム

交流プログラムとしては、会議開始前夜の11日にウエルカムレセプション、二日目の13日には、特別セッションと懇親会を行った。特別セッションでは、土粒子特性と斜面災害というキーワードで、香港、フィリピン、日本のホットな災害事例に関する3つの特別講演の後、パネル討論を行った。特別講演では、米国バージニア工科大学のGutierrez 博士によるフィリピンレイテ島における地滑り調査とその解析、ケンブリッジ大学のBolton教授による香港の斜面崩壊と遠心载荷実験での検証、山口大学村田秀一教授による岩国高速道路盛土の崩壊について、など、ホットで最先端の内容の講演が行われた。いずれの事例も、土を連続体としての取り扱いでは理解が難しく、不連続体か、粒子の集合体であることの認識が重要であるという結論が導かれた。会場からは、災害予知の将来展望に対する質問が上がり、講師からいくつかの可能性も示唆されたが、現状では困難であるとの結論となった。

懇親会では宇部市長、山口大学学長、工学部長らの列席のもと、各国の参加者との交流が行われ



企業展示の様子

た。ステージでは、世界遺産に登録された日本の古典芸能の「能」のクライマックスの場面の舞、仕舞が披露された。演目は、山口県にちなみ「船弁慶」であった。その他、手品やコーラス、ピアノの演奏などもあり、楽しく有意義な国際交流の一時を過ごすことができた。最後は、ITC35委員長のケンブリッジ大学Bolton先生の万歳三唱で閉会した。

### 5. 開催準備のための実行委員会について

当会議を開催するに当たって、1年ほど前から、地域企業の方々をお願いして実行委員会を組織した。事前打ち合わせから当日の運営まで、手弁当でかつ、当日の参加費までお支払いいただきご協力をいただいた。会議を盛会に終わることができたのも、実行委員の方々の献身的ご協力のおかげと、感謝の気持ちで一杯である。会議が滞りなく進行したこともさることながら、交流会の催しや海外からの参加者とのコミュニケーションなども地域の特徴を生かして行われ、大好評であった。この会議を通じて、ご協力いただいた方々との強い絆が生まれた気がする。今後もこの経験を引き継ぎ、国際的に発展していきたいと思う。建材試験センター西日本試験所の方々には、実行委員としてのご協力のみならず、当日の参加、さらに会議の広報等多大なご協力を戴いた。末筆ながら紙面をお借りしてお礼申し上げる次第である。



# コンクリートの基礎講座

## ⑤コンクリート基礎編・硬化コンクリート(変形状, その他の性状)

\*斜体文字は「用語の解説」に記載しました。

### 硬化コンクリートの変形状

硬化コンクリートの変形状とは、応力や温湿度変化などによって硬化したコンクリートの寸法・形状が変化する性質のことであり、例えば、応力に伴う変形(ひずみ, たわみ, クリープ), 温湿度変化に伴う体積変化(膨張, 収縮)などがあります。

硬化コンクリートの変形状は、部材や構造物の変形状、破壊性状、ひび割れの発生などと密接な関係があり、強度性状と同様、コンクリート構造物の構造安全性に関連する重要な性能です。

今月号では、硬化コンクリートの主な変形状とその他の性状について概説します。

### 応力-ひずみ曲線

材料に力加わると、材料内部に応力が発生し、材料は変形します。このときの単位断面積あたりの力を応力度といい、単位長さ当たりの変形をひずみ度といいます(コンクリートの場合、

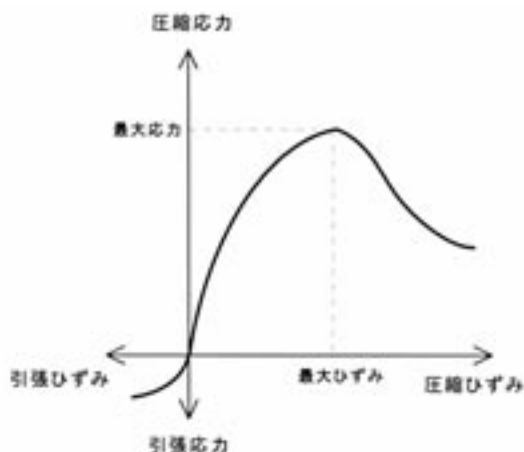


図1 コンクリートの応力とひずみの関係

応力度を応力、ひずみ度をひずみという場合が多いため、ここでは、応力、ひずみという用語を使用します)。応力とひずみの関係を示したものを「応力-ひずみ曲線」といい、この曲線からコンクリートの力学的性質(強度, 弾性係数)や破壊性状(靱性, 伸び)の概要を知ることができます。

### 用語の解説

#### 破壊性状

構造物あるいは構造部材が荷重を受け破壊する際の性状のことです。破壊の主原因となる応力の種類、破壊時の靱性など、破壊時の総合的な性状のことです。

#### 靱性

構造物又は部材のねばり強さのことで、構造物が弾性範囲を超えて破断するまでにエネルギーを吸収する能力のことです。なお、破壊することなく変形しつづける材料の性質を延性、破壊に至るまでの変形能力が乏しい材料の性質(材料の脆さ)を脆性といいます。

#### 弾性体

他から加えた力を取り去ったとき、もとの状態に戻る性質を有する物体のことです。

#### 静的破壊強度

静的な荷重(時間的に変動のない荷重)を加えた際の破壊強度のことです。通常行われている圧縮強度や曲げ試験試験などによって得られる強度のことです。

硬化コンクリートは、鋼材と異なり完全な弾性体ではないため、応力とひずみの関係は図1に示すように直線ではなく、初期段階から曲線を示すことが特徴です。これは、セメントペーストと骨材の界面に発生する微小なひび割れに起因するものです。なお、骨材単体の場合は、最大応力に達するまで、応力とひずみの関係はほぼ直線と見なすことができます。

## 弾性係数

### 1) 静弾性係数

静的な荷重を加えた際の応力とひずみの関係から求めた弾性係数(両者の勾配)を静弾性係数といいます。静弾性係数には、図2に示すように、A初期接線弾性係数、B割線弾性係数、C接線弾性係数の3種類があります。通常、鉄筋コンクリートの設計には、静的破壊強度の1/3の応力の点と、ひずみ $50 \times 10^{-6}$ の点を結んだ直線の勾配で表される割線弾性係数が用いられています。試験方法はJIS A 1149(コンクリートの静弾性係数試験方法)に規定されています。

なお、同義語としてヤング係数(ヤング率)があり、JIS A 0203(コンクリート用語)では、一軸静的荷重によって得られた応力-ひずみ曲線において、原点と任意の点を結ぶ直線の勾配で表される値と定義されています。

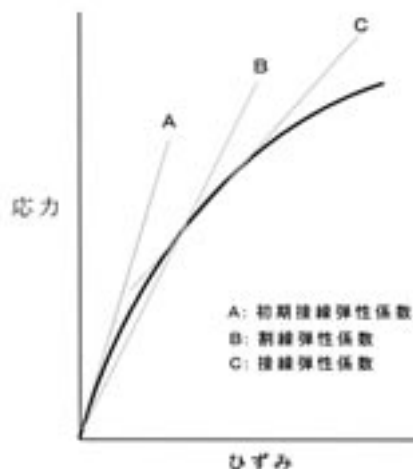


図2 コンクリートの弾性係数

コンクリートのヤング係数は、通常強度の範囲では圧縮強度の平方根に、高強度域では圧縮強度の3乗根に比例します。また、圧縮強度は構成材料(セメントペースト、骨材など)の複合則が成立せず、材料が不均質ほど強度は低下しますが、ヤング係数は構成材料の複合則が成り立つのが特徴です。

### 2) 動弾性係数

コンクリート供試体に縦振動又はたわみ振動を与えて一次共鳴振動数を測定し、供試体の形状・寸法、質量との関係から算出した弾性係数を動弾性係数といいます。試験方法は、JIS A 1127(共

## 用語の解説

### 一軸静的荷重

側方からの拘束圧のない状態で静的な荷重を加えることです。一方、側方からの拘束圧を加えた状態で荷重する方法を三軸静的荷重といいます。

### 複合則

複合材料の性質が、構成材料の性質と混合割合によって決定される法則のことです。

### 縦振動、たわみ振動

縦振動とは、矩形平面もしくは経緯平面における長手(経度)方向の振動のことです。一方、たわみ振動とは、供試体の材軸と垂直な方向の変形(たわみ)を生じさせる振動のことです。

### 一次共鳴振動数

供試体に縦振動やたわみ振動を加えたとき、振幅が最大となる振動数のことです。

### 弾性波速度

弾性体の内部を伝播する波の速度のことです。

鳴振動によるコンクリートの動弾性係数、動せん断弾性係数及び動ポアソン比試験方法)に規定されています。

なお、動弾性係数は、供試体中を伝わる弾性波速度から求めることもできます。動弾性係数は静弾性係数よりも10～40%程度大きく、静的な荷重を加えた際の初期割線弾性係数に近い値です。

### 3) ポアソン比

材料に軸方向の荷重を加えると、材軸方向とともに、材軸と直角方向にもひずみが生じます。この両者のひずみの絶対値の比をポアソン比といいます。また、ポアソン比の逆数をポアソン数といいます。

コンクリートのポアソン比は、コンクリートの種類や強度によって若干差がありますが、概ねコンクリートの種類にかかわらず0.2程度の値です。

## クリープ

コンクリートに持続して荷重が作用すると、時間の経過とともにひずみが増大します。この現象をクリープといい、クリープによって増大したひずみをクリープひずみといいます。

コンクリートのクリープに関しては、以下の2つの法則が成り立つことが知られています。

#### 1) Davis-Glanville (デービス・グランビル) の法則

持続応力が圧縮強度の1/3程度以下の範囲では、クリープひずみは応力に比例し、圧縮に対しても引張に対しても、その比例定数は等しい。

#### 2) Whitney (ホイットニー) の法則

材齢  $t_1$  で荷重された際のクリープの進行は、材齢  $t_0$  で荷重された場合の材齢  $t_1$  以後のクリープの進行状況に等しい。



写真1 圧縮クリープ試験状況

上記2つの法則によれば、コンクリートのクリープひずみは、荷重応力が小さいほど、荷重時期が遅いほど小さくなるといえます。なお、コンクリートのクリープは荷重応力にほぼ比例しますが、荷重荷重がある限度よりも大きくなると、クリープひずみが時間の経過に伴って増大し、コンクリートは破壊します。この現象をクリープ破壊と呼び、クリープ破壊が起こる下限の応力をクリープ限度といいます。クリープ限度は、圧縮強度の概ね70～90%程度と言われています。

一般的なクリープ試験状況を写真1に示します。試験方法は、建材試験センター規格JSTM C 7102 (コンクリートの圧縮クリープ試験方法) がありますが、現在、社団法人日本コンクリート工学協会にてJIS原案の作成作業が進められています。

## 体積変化

### 1) 水和収縮

粉体状のセメントと水が反応するとき、生成する水和物の体積はセメントと水の体積の和より小さくなります。この現象のことを水和収縮といい

ます。後述する自己収縮は、練混ぜ直後から存在する気泡と水和により形成される空隙を含めた見掛けの体積の減少のことです。なお、水和収縮は、化学収縮や硬化収縮と呼ばれることもあります。

## 2) 自己収縮

セメントの水和反応の進行に伴って、セメントペースト、モルタル及びコンクリートの体積が減少して収縮する現象を自己収縮といいます。また、自己収縮に伴って発生した応力を自己収縮応力といいます。なお、自己収縮には、物質の侵入や逸散、温度変化、外力や外部拘束に起因する体積変化は含まれません。

コンクリートの自己収縮は、従来の普通コンクリートでは、実用上無視できる値であると判断されてきましたが、近年、開発された高強度コンクリートや高流動コンクリートなど、セメントなどの粉体量が多く、水セメント比が小さい場合には無視できない値であるといわれています。コンクリートの自己収縮は、使用材料や配(調)合条件によって異なりますが、一般に、ペースト量(粉体量)が多いほど、また、水セメント比(水結合材比)が小さいほど大きくなります。更に、化学混和剤の種類や添加率なども影響するといわれています。

## 3) 乾燥収縮

コンクリートは硬化後、構造が安定しても、吸水すると膨張(膨潤)し、乾燥すると収縮します。乾燥収縮とは、硬化したモルタルやコンクリートが乾燥に伴って長さや体積が減少し、収縮する現象のことをいいます。

コンクリートの乾燥収縮は、使用材料や配(調)合条件によって異なりますが、普通コンクリートの乾燥収縮に伴うひずみは、概ね $600\sim 900\times 10^{-6}$ 程度です。

乾燥収縮に影響を及ぼす主な要因を以下に示します。

- 単位セメント量及び単位水量が多いほど、乾燥収縮は増大するが、単位水量の影響の方が著しい。
- 部材寸法(供試体寸法)が大きいほど、乾燥収縮は小さくなる。
- 骨材の弾性係数が大きく硬質の場合、乾燥収縮は小さくなる。なお、最近の研究では、骨材自体の乾燥収縮が大きいほどコンクリートの乾燥収縮も大きくなるといわれています。
- 乾燥開始材齢が乾燥収縮に及ぼす影響は少ない。

コンクリートの乾燥収縮は、それ自体は大きな問題ではありませんが、乾燥収縮が拘束されるとコンクリートにひび割れが発生します。例えば鉄筋コンクリート構造物の場合、乾燥に伴ってコンクリートは収縮しますが、内部の鉄筋は収縮しな

### 用語の解説

#### 高強度コンクリート(硬化コンクリート・強度性状でも紹介しました)

JIS A 5308では、呼び強度が50~60(圧縮強度が50~60N/mm<sup>2</sup>)のコンクリートを高強度コンクリート、呼び強度が45以下のコンクリートを普通コンクリートと規定しています。なお、土木、建築では定義が異なります。

#### 高流動コンクリート(フレッシュコンクリートでも紹介しました)

フレッシュ時の材料分離性を損なうことなく流動性を著しく高めたコンクリートのことです。

#### 粉体量

コンクリート中のセメント、混和材、及び細骨材中の微粒分など粉状とみなせる物質の量のことで、一般には、コンクリート中の150 $\mu$ m以下又は75 $\mu$ m以下の粉体の総量を示します。

#### マスコンクリート(コンクリート材料・セメントでも紹介しました)

土木と建築で定義が若干異なりますが、部材断面が大きく、コンクリート内部の最高温度と外気温との差が大きいコンクリートの総称です。代表的な例として、大断面の地中梁やダムコンクリートが挙げられます。

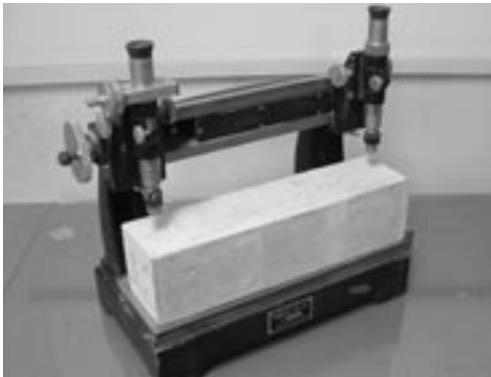


写真2 コンクリートの長さ変化試験状況  
(コンパレータ方法)



写真3 モルタル及びコンクリートの長さ変化試験状況  
(ダイヤルゲージ方法)

いため、鉄筋がコンクリートの乾燥収縮を拘束してコンクリート内部に引張応力が発生します。この引張応力がコンクリートの引張強度を上回るとコンクリートは破断し、ひび割れが発生します。鉄筋コンクリート構造物のひび割れは、コンクリートの耐久性に大きな影響を及ぼします。この点から、乾燥収縮は硬化コンクリートの性能を評価する重要な指標とされています。

乾燥収縮に伴うコンクリートの長さ変化試験方法は、JIS A 1129 (モルタル及びコンクリートの長さ変化試験方法) に3種類の方法 (第1部：コンパレータ方法、第2部：コンタクトゲージ方法、第3部：ダイヤルゲージ方法) が規定されており、供試体の種類、形状・寸法、試験の目的等に応じて使い分けられています。

長さ変化試験状況の一例を写真2～写真4に示します。

#### 4) 温度変化に伴う体積変化

##### ①水和発熱膨張

打設されたコンクリートは、セメントの水和反

応によって凝結・硬化の段階で水和発熱し、その熱によって膨張します。普通コンクリートの場合、水和発熱に伴う温度上昇量は30～40℃程度であり、その場合、コンクリートは単位長さ当たり $300\sim 400\times 10^{-6}$ 程度膨張します。また、コンクリート温度が低下すると同程度収縮します。この膨張と収縮に起因するひび割れが温度ひび割れです。温度ひび割れには2つのタイプがあり、一つは、コンクリートの表面と内部の温度差から生じる内部拘束に伴うひび割れであり、硬化初期の段階に発生する表面ひび割れです。もう一つは、コンクリート温度が降下するときの収縮変形が岩盤などによって外部から拘束されて生じる引張応力に伴うひび割れであり、材齢がある程度進んだ段階で発生し、部材断面を貫通するひび割れに発展する場合があります。

なお、水和発熱による膨張が著しいコンクリートとしては、マスコンクリートが挙げられます。また、セメント量が多い高強度コンクリートや高流動コンクリートも温度ひび割れについて留意する必要があります。

## ②熱膨張係数

硬化コンクリートの熱膨張係数は、常温の範囲では、1℃につき7～13×10<sup>-6</sup>程度であり、普通コンクリートの場合、一般に10×10<sup>-6</sup>が設計に用いられています（簡単に説明すると、コンクリートの長さが1mの場合、温度が10℃変化するとコンクリートの長さは±0.1mm変化することになります）。この熱膨張係数は、コンクリートの調合条件や材齢による影響は少ないと

いわれています。一方、骨材の岩種による相違は大きく、石英質の骨材をコンクリートに使用すると熱膨張係数は大きく、花崗岩、玄武岩、石灰岩を使用した場合は小さくなる傾向があります。

なお、鉄筋とコンクリートの熱膨張係数がほぼ等しいことが、鉄筋コンクリート構造が成立する前提条件の一つとなっています。

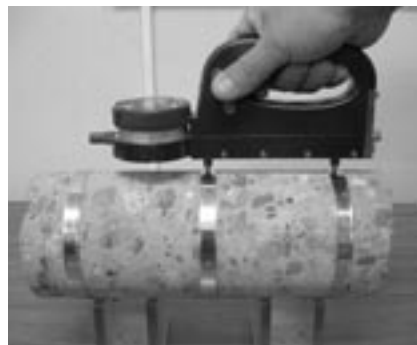


写真4 コンクリート(コア)の長さ変化試験状況  
(コンタクトゲージ方法)

水密性といい、硬化コンクリートの使用性に関する要求性能の一つです。

コンクリートの水密性を評価する指標としては、次式で表される透水係数Kcが用いられています。

$$Q=Kc \times A \times \Delta H/L$$

ここに、

Q：流量 (cm<sup>3</sup>/s)

Kc：透水係数 (cm/s)

A：供試体の断面積 (cm<sup>2</sup>)

ΔH：流入、流出の水頭差 (cm)

L：供試体の長さ (cm)

コンクリートの透水係数については、以下の事項が明らかにされています。

## その他の性状

### 1) 水密性

硬化したコンクリートは、ひび割れや豆板(ジャンカ)がなくても、水が浸透したり透過します。この水の浸透・透過に対する抵抗性を示す性質を

## 用語の解説

豆板(ジャンカ)(フレッシュコンクリートでも紹介しました)

モルタルと粗骨材が分離して粗骨材だけが集まり、空隙が生じて硬化した状態のことです。

貧配(調)合、富配(調)合

セメント量の少ない配(調)合条件を貧配(調)合、セメント量の多い配(調)合条件を富配(調)合と言います。

比熱

単位質量の物質の温度を単位温度だけ上昇させるのに必要な熱量のことです。通常は、1kg、1℃に対する値を用います。

熱伝導率

物質の熱伝導特性を表す比例定数のことで、熱伝導率が高いほど熱を伝えやすいことを示します。単位は通常(W/m・℃)で表します。

熱拡散係数

熱伝導媒質がもつ温度変化の速さを示す物性値で、熱伝導率を比熱と密度の積で割った値で示されます。

- 透水係数 (Kc) を大きく (水密性が低下) する最大の要因は材料分離、ひび割れなどの施工欠陥である。
- ひび割れなどがない場合、Kcを支配する最大の要因は水セメント比であり、水セメント比が55%を超えるとコンクリートの水密性は極端に低下する。
- 同一水セメント比の場合は、貧配(調)合より富配(調)合の方がKcは小さくなるが、富配(調)合になりすぎると逆にKcは大きくなる。
- 粗骨材の最大寸法が大きいほど、骨材下面の水膜が大きくなりKcは大きくなる。
- 作業性のよいコンクリートを十分に締め固めるほどKcは小さくなる。
- 湿潤養生期間が長いほど、また、材齢が進むほどKcは小さくなる。なお、乾燥はKcを著しく増大させる。
- コンクリート中の空気量は、その量が適正な範囲であればKcは小さくなる。また、良質なポゾランの使用はKcは減少させる。

## 2) 熱物性

硬化したコンクリートの熱膨張係数、比熱、熱伝導率、熱拡散係数などの熱物性は、水セメント比や材齢などの影響が少なく、骨材の種類及び単位量に影響すると言われています。

なお、具体的な数値については省略します。

## 3) 耐火性

加熱によるコンクリートの強度や弾性の低下は、骨材とセメントペーストとの熱膨張係数の差に伴う組織のゆるみ、セメントペースト中の結合水の脱水、水酸化カルシウムなどの水和物の分解、骨材の変質などによって生じ、強度よりも弾性係数の方が著しく低下します。

加熱されたコンクリートは、加熱温度が高いほど強度の低下が著しく、500℃に加熱すると常温時に比較して60%以下にまで低下します。一方、弾性係数は、加熱温度の上昇に伴う低下が強度以上に著しく、500℃では常温の10~20%程度にまで低下します。

なお、高強度コンクリートなど緻密なコンクリートや含水率が高いコンクリートの場合は、急激な加熱によって爆裂を起こすこともあります。

## 4) 質量

硬化したコンクリートの単位容積質量は、通常の状態では2.3 t/m<sup>3</sup>程度であり、化学混和剤によって空気を連行した場合は、やや軽くなります。

鉄鉱石などを用いた重量コンクリートの単位容積質量は3~5 t/m<sup>3</sup>程度であり、X線やγ線の遮へい用コンクリートとして用いられています。

## 用語の解説

### 人工軽量骨材

けつ岩、フライアッシュなどを主原料として人工的に作った軽量骨材のことです。

### 天然軽量骨材

火山作用などによって天然に産出する軽量骨材のことです。

### 気密性

物質(コンクリート)の相対する2面に圧力差が生じた際の気体の流れにくさを表す性質のことです。

### 電気的特性

コンクリートを電氣的に導体とみなした場合に電気の伝導現象を説明するために導入された基本的な物理定数(電気抵抗、電気伝導率)のことです。

### 音響特性

騒音防止設計や室内音響設計に関連するコンクリートの特性で、具体的には吸音特性や遮音特性があります。

一方、人工軽量骨材や天然軽量骨材を使用した軽量コンクリートの単位容積質量は1~2 t/m<sup>3</sup>程度であり、コンクリート部材の軽量化を目的として使用されています。また、コンクリート中に気泡を混入させた気泡コンクリートは、コンクリート

の軽量化や断熱性を目的として使用されています。

硬化コンクリートのその他の性状としては、気密性、電気的特性、音響特性などが挙げられますが、詳細は省略します。

(文責：材料グループ 真野孝次)

## 知っていましたか！硬化コンクリートのア・レ・コレ

### ・鉄筋コンクリート構造物の寿命

鉄筋コンクリート構造物の寿命(共用期間)は、土木構造物と建築構造物で大きく異なります。土木構造物の多くはインフラ関連の構造物であり、その供用期間は、通常50年~100年程度です。一方、建築構造物の場合、意匠や設備等の関係もありますが、土木構造物に比較して短く設計されています。具体的には、建築基準法では一世代(25~30年程度)を標準としています。ただし、近年制定された「住宅の品質確保の促進等に関する法律」(品確法)では、劣化対策等級(1級~3級)を規定し、3級は3世代以上(90年程度)、2級は2世代以上(60年程度)、1級は一世代(25~30年程度)と級分けしています。

### ・鉄筋コンクリート構造物のひび割れは宿命？

鉄筋コンクリートは、鉄筋とコンクリートで構成される複合材料です。本文で概説したように、コンクリート中の鉄筋は、コンクリートの乾燥収縮を拘束します。この拘束に伴ってコンクリート内部には引張応力が発生し、この引張応力がコンクリートの引張強度を上回るとひび割れが発生します。従って、鉄筋量が多く、拘束率が高い場所ほど乾燥収縮ひび割れは発生しやすくなります。具体的には、開口部の四隅(隅角部)の斜めひび割れや配管まわりの縦ひび割れが典型的な乾燥収縮ひび割れです。

乾燥収縮ひび割れは鉄筋コンクリート構造物の宿命と言われており、このひび割れを抑制・制御するための材料・工法に関する研究が古くから行われています。しかし、現時点では、鉄筋コンクリート構造物の乾燥収縮ひび割れを全くなくすることができな

いのが現状です。

なお、乾燥収縮ひび割れが発生してもコンクリート構造物の安全性が直ちに損なわれることはありません。おおよその目安ですが、防水性の観点からは0.05mm以下、耐久性の観点からは、きびしい環境条件下でも0.1mm以下のひび割れであれば補修の必要はないといわれています。

### ・鉄筋の種類とひび割れ

コンクリートに使用する鉄筋は、丸鋼(断面が一樣な円形な鉄筋)と異形鉄筋(表面に突起を有する棒状の鉄筋)に大別されます。かつては構造用として丸鋼も使用されていましたが、最近では、主要構造部分に異形鉄筋が使用されています。異形鉄筋を使用する主な理由は、鉄筋とコンクリートとの付着力を向上させることですが、副次的な効果として、乾燥収縮ひび割れを分散し、ひび割れ幅を小さくすることが挙げられます。

### ・ひび割れの種類と特徴

ひび割れは、その発生原因によって、乾燥収縮ひび割れ、温度ひび割れ、曲げひび割れ、せん断ひび割れ、沈下ひび割れ、不同沈下ひび割れ、付着ひび割れなどに分類されます。また、耐久性に関連するひび割れの原因には、鉄筋腐食、中性化、塩害、凍害、アルカリ骨材反応などが挙げられます。

更に、ひび割れの形態は、収縮ひび割れ(例えば、乾燥収縮ひび割れ)と膨張ひび割れ(例えば、温度ひび割れ(表面ひび割れ)、アルカリ骨材反応)に大別されます。



## 新JISたより

# 不確かさの考え方

### ○不確かさの適用の考え方

不確かさの適用の考え方は、JIS Q 17025の5.4.6.2の注記2に記述されている。

「注記2 広く認められた試験方法が測定の不確かさの主要な要因の値に限界を定め、計算結果の表現形式を規定している場合には、試験所はその試験方法及び報告方法の指示に従うことによってこの項目を満足すると考えられる」

「この項目を満足すると考えられる」のこの項目とは、5.4.6.2項のことで、次のように規定されている。

「5.4.6.2 試験所は、測定の不確かさを推定する手順をもち、適用すること。ある場合には、試

験方法の性質から厳密で計量学的及び統計学的に有効な測定の不確かさの計算ができないことがある。このような場合には、試験所は少なくとも不確かさのすべての要因の特定を試み、合理的な推定を行い、報告の形態が不確かさについて誤った印象を与えないことを確実にすること。合理的な推定は、方法の実施 (performance) に関する知識及び測定範囲 (scope) に基づくものであること。例えば、以前の経験又は妥当性確認のデータを活用したものであること」

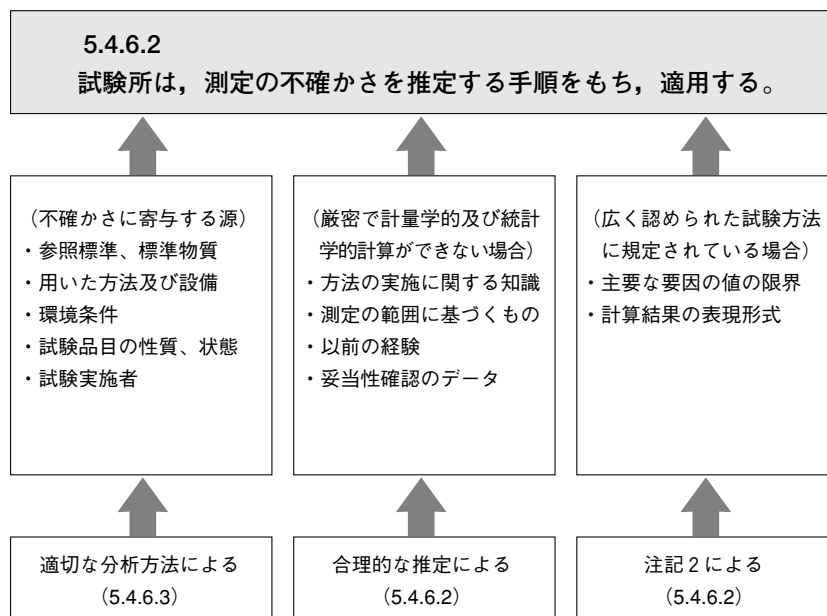
この規定には、次の3つのポイントがある。

#### ①「広く認められた試験方法」

国内又は国際的に認められた標準作成機関の発行した試験方法で、JISはこれに相当する。

#### ②「測定の不確かさの主要な要因の値に限界を定める」

試験条件について許容幅の定義も含めて明確に規定されていることである。不確かさの主要な要因の全てに限界が定められているかどうかの判断



「5.4.6 測定の不確かさ推定」の規定内容

がカギとなる。

### ③「計算結果の表現形式を規定している」

報告される有効数字、丸めの手順等が記述されていることである。

つまり、試験規格が以上の3点を満足していれば、この規格に従うことによって5.4.6.2を満たすことになり、その試験方法及び報告方法の指示に従うことによって試験における測定の不確かさの推定手順が保有され適用されているとみなすことができる。

一方、GUM (既述) では、計測における不確かさには、次のような多くの要因があり、これらの要因を考慮して、不確かさの要因を特定するように説明している。

#### a) 測定量の不完全な定義

試験条件が明確でないことによるもの。例えば、試験時の温度条件が試験結果に影響するような場合で、その温度幅が明確でないような場合。

b) 測定量の定義が完全には実現されないこと  
試験条件は明確であるが、その条件を実現できないことによる。それは、測定装置の能力、「測定方法」や「測定手順」のあいまいさによることが考えられる。

c) サンプルが定義された測定量を代表していないこと  
サンプリングが適切でなく、代表性のよくないサンプルで母集団を代表しえないことによるもの。これは、「サンプルの均一性」、「サンプルの調整効果」、「サンプルの経時変化」等に起因する。

d) 測定に対する環境条件の効果が十分に知られていないこと、又は環境条件の測定が完全でないこと

e) 測定機器の分解能、目盛の誤差

f) 計量標準及び標準物質の不正確な値

g) データ補正に用いられる定数や他のパラメータの不正確な値

h) 測定の方法及び手順に組み込まれる近似と仮定

i) アナログ計器の読取りにおける人によるかたより

j) みかけ上の同一の条件のもとでの、測定量の繰返し観測の変動

これらは、「4W1H」の要因といわれ、When (季節、午前、午後、夜間等の測定時期)、Where (屋内、屋外等の測定場所)、Who (測定者の操作、くせなど)、Which (測定装置、測定器具等)、How (測定方法、測定条件等)であり、一般に特性要因図を用いて整理する手法がとられている。

これらのうち、a) からh) までの項目は、試験方法に試験条件を明確に定めることにより「不確かさの値の大きさに限界を定める」ことが可能と思われる。しかしながら、i) や j) に基づく不確かさの大きさは、試験条件を明確に定めてもコントロールすることができない偶然効果に基づくものである。

つまり、建築材料の一部の試験のように簡単な試験器具を使用する試験であって、試験結果が試験員の技能に大きく影響を受けるような試験の場合には、この繰返し変動 (偶然効果) が主要な不確かさの要因となることがある。このように試験方法に無視できない繰返し変動要因があつて、その不確かさの評価をしなければならないかどうかは、試験方法に「試験条件」をどれ程詳細に規定しているかではなく偶然誤差が大きい試験方法かどうかによる。

参考文献は次回に記述する。今回は「不確かさ推定のカテゴリー」について紹介する。

(文責：製品認証部 上園正義)

# 「断熱材の長期断熱性能に関する 標準化調査」進捗状況報告

委員会事務局 菊地 裕介\*

当センターでは、経済産業省から(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託を受け、「断熱材の長期断熱性能に関する標準化調査」を行っている。この調査は2005(H17)年度から2007(H19)年度までの3年計画を予定しており、現在、2年目の調査を進めているところである。本稿では、初年度にあたる2005年度の成果を中心に、調査の進捗状況を報告する。

## 1. 調査の趣旨

近年、地球温暖化防止、省エネルギー促進の観点から、建築物の断熱性能の向上がより一層求められている。建築物の断熱性能は使用される断熱材に依存する面が大きく、この断熱材の性能を建築物が供用される長期に亘って確保することが重要である。しかし、断熱材に限らず、一般の建築材料は長期的には性能変化が見られ、これを考慮すべきであると考えられる。現在、わが国においては、日本工業規格(JIS)で製造直後の断熱材の断熱性能(初期断熱性能)を測定・評価する方法が規定されているものの、製造後に長期間を経過した断熱材の断熱性能(長期断熱性能)を測定・評価する方法は規定されていない。また、施工された断熱材が適正に施工され、期待した性能が実際に発揮されているかを定量的に把握する方法も規定されていない。

この調査では、「長期的な断熱性能の確保」の観点から建築物の断熱性能の向上、ひいては地球温暖化防止に資することを目的に、次の2つの調査課題を設定して、その標準化(JIS化)を目指している。

**調査課題A.** 断熱材の長期断熱性能評価に関する調査

**調査課題B.** 現場における建築部位の断熱性能測定方法の調査

## 2. 実施体制

調査は、当センター内に『住宅・建築物の長期断熱性能と断熱材LCA調査委員会』(委員長：村上周三 慶應義塾大学教授)を設置して実施している。なお、(社)日本建材・住宅設備産業協会が同様にNEDOの委託を受け実施している「断熱部材のLCCO<sub>2</sub>評価・算出法の標準化調査」と一部共同で実施している。

## 3. 調査の進捗状況

**調査課題A.** 断熱材の長期断熱性能評価に関する調査

調査課題Aでは、断熱材の性能が長期に亘って所定の性能を確保できているか否かを定量的に測定・評価する方法を確立することを目的にしている。ここでは、長期性能評価の必要性、性能変化要因の整理状況、繊維系断熱材・発泡プラスチック

\* (財)建材試験センター 標準部 調査研究開発課

ク系断熱材各々の主要要因に対する検証実験の状況（2006年3月時点）を中心に報告する。

## (1) 対象断熱材

JISで規定されている建築用途に用いられる断熱材である繊維系断熱材（3種類）、発泡プラスチック系断熱材（5種類）の計8種類を対象としている。対象とする断熱材とJIS規格との関係を表1に示す。

## (2) 初期断熱性能および長期断熱性能の考え方

### ①断熱性能の経年変化

近年の研究では、時間の経過に伴って発泡プラスチック系断熱材中の発泡ガスが放散することにより、断熱材の熱伝導率が上昇することが指摘されている。また、繊維系断熱材についても長期的な寸法変化などによる性能変化が考えられる。

断熱性能が変化する過程は、材質、使用状況、使用環境などによってさまざまである（図1）。長期断熱性能を測定・評価する方法を確立するためには、基準となる初期断熱性能や保証値などの関係を明確にする必要があると考え、JISおよびISOでの考え方を調査した。

### ②JISおよびISOでの考え方

断熱材の“初期断熱性能”、“長期断熱性能”を考える上で関連深い考え方にJIS A 1480 : 2002 (MOD : ISO 10456) で定義されている“熱性能宣言値”、“熱性能設計値”がある。同JISの解説で、“熱性能宣言値”とは「生産者が製品の販売出荷に際し保証する値」、 “熱性能設計値”とは「使用者が使用に際し使用条件に適合させて用いる値」と定義されており、各々“初期断熱性能”、“長期断熱性能”の考え方に近いことが分かった。

### ③断熱材生産者および使用者の考え方

生産者、使用者へのヒアリング調査などによる

表1 対象とする断熱材とJIS規格（順不同）

分類	断熱材種類（略号）	JIS規格
繊維系	グラスウール（GW）	JIS A 9504,9521,9523
	ロックウール（RW）	JIS A 9504,9521,9523
	セルローズファイバー（CF）	JIS A 9523
発泡プラスチック系	ビーズ法ポリスチレンフォーム（EPS）	JIS A 9511
	押出法ポリスチレンフォーム（XPS）	JIS A 9511
	硬質ウレタンフォーム（PUF）	JIS A 9511,9526
	ポリエチレンフォーム（PE）	JIS A 9511
	フェノールフォーム（PF）	JIS A 9511

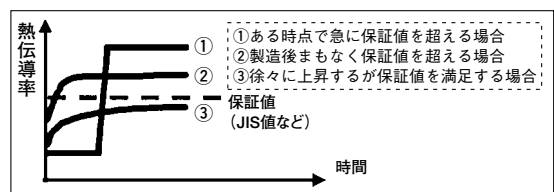


図1 熱伝導率と経年の関係（例）

と、生産者はJIS規格で規定される“規格値”を“保証値”と認識していることが多い。また、実際の製品の性能平均値は、“保証値”つまりJIS規格値よりも良い値になるものと認識している。しかし、工業製品として生ずる性能のバラツキを考慮すると、“規格値＝保証値”と言うことを完全に保証することは不可能なのが実情とも認識していることが多い。

一方で、断熱材使用者は生産者から提示される“初期断熱性能”を使用中も維持される物性と捉えている（表2）。生産者側にとっては使用条件が不明であるため保証できないという認識がある一方で、使用者にとっては断熱材の長期性能が明確に示されていないため、示されている初期性能値のみで使用せざるを得ないという認識の相違が現

れている。

### (3) 性能変化要因の調査

#### ① 要因整理

断熱材の長期性能の評価を行うに際し、“断熱材の要求性能軸”，“物性の構成要素軸”および“経年変化要因軸”の3軸からなる「性能変化要因マトリクス」を用いて“要求性能×物性構成要素”ならびに“物性構成要素×経年変化要因”の相関関係を整理した。繊維系断熱材の経年変化要因の軸は、**a.熱**、**b.湿気**（水蒸気）、**c.水分**、**d.紫外線**、**e.酸素**、**f.微生物・昆虫/小動物**、**g.薬品**（溶剤）とした。発泡プラスチック系断熱材の経年変化要因の軸は、**a.熱**、**b.湿気**（水蒸気）、**c.水分**、**d.紫外線**、**e.酸素**、**f.微生物・昆虫/小動物**、**g.薬品**（溶剤）とした。整理した「性能変化要因マトリクス」の繊維系断熱材版を表3に、発泡プラスチック系断熱材版を表4に示す。

分、**d.紫外線**、**e.酸素**、**f.微生物・昆虫/小動物**、**g.薬品**（溶剤）とした。整理した「性能変化要因マトリクス」の繊維系断熱材版を表3に、発泡プラスチック系断熱材版を表4に示す。

表2 断熱材生産者と使用者の主な意識の相違

	生産者側の意識	使用者側の意識
性能値の検証	工場出荷時を保証	生産者の値を信用
初期性能	工場出荷時物性	使用中も維持される物性
性能変化	材料により変化する物と変化する物がない物がある。	データが無いため変化する物として設計する。
長期性能	ルールが無いためデータの提供は行っていない。	データが提供されれば設計に生かしていきたい。

表3 性能変化要因マトリクスー繊維系断熱材版（抜粋）

断熱材の要求性能		物性の構成要素												凡例（表1参照）							
		1.密度			2.繊維径			3.基材			4.バインダ・添加剤			5.断熱材表面			GW	GW	GW		
断熱材の要求性能	A.断熱材	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	フェ	ボ	吹
	:熱伝導率	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	B.防湿性	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	:透湿率	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
断熱材の要求性能	C.気密性	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	:通気度	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	D.形状	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	安定性	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
断熱材の要求性能		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	a.熱	経年変化 要因		
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	b.湿気 (水蒸気)			
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	c.水分			
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				

表4 性能変化要因マトリクスー発泡プラスチック系断熱材版（抜粋）

断熱材の要求性能		物性の構成要素												凡例（表1参照）							
		1.発泡倍率			2.セル径			3.独立気泡率			4.空隙内気体の種類			5.基材			6.断熱材表面			EPS	XPS
断熱材の要求性能	A.断熱材	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	:熱伝導率	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	B.防湿性	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	:透湿率	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
断熱材の要求性能	C.気密性	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	:通気度	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	D.形状	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	安定性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
断熱材の要求性能		○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	a.熱	経年変化 要因		
		○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	b.湿気 (水蒸気)			
		○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	c.水分			
		○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				

## ②重要要因の抽出

- 繊維系断熱材** 変化要因のうち重要と考えられるのは、湿度、水分、振動、生物活動、薬品であった。一方、温度、例えば高温や低温に起因する経年変化は少なく、また酸素による変化もないと考えられる。また、ボードやフェルト製品では、表面材の劣化による性能変化が支配的であることが明らかになった。
- 発泡プラスチック系断熱材** 繊維系断熱材で挙げた因子のほか、熱の影響が現れている。また、素材ごとに関連する要因がやや異なり、発泡系断熱材の評価の困難さが示唆される。

## (4) 重要性能変化要因に関する検証実験

重要性能変化要因に対して、繊維系断熱材、発泡プラスチック系断熱材ごとに検証実験を開始している。誌面の都合上、各実験の条件・結果などの詳細は成果報告書を参照いただきたい(成果報告書の閲覧・入手方法は「4. 最後に」に記載)。

### ①繊維系断熱材の長期性能に関する実験

先に性能変化要因の整理をしたが、繊維系断熱材の場合、断熱性能の変化は寸法、特に厚さの変化や壁内部での隙間の形成などによる断熱性能の劣化が懸念される。特に幹線道路沿いの交通振動が連続して加わる建物では無視できないと考え、長期間の交通振動を加速的に加えた場合の繊維系断熱材の寸法変化を壁及び天井について実験を行った。本年度は、他工法での振動実験のほか、水分・湿気が繊維系断熱材の長期性能に及ぼす影響についても検討を始めている。

### ②発泡プラスチック系断熱材の長期性能に関する実験

発泡プラスチック系断熱材の断熱性能変化は断熱性の高い発泡ガスの放散と空気への浸入によることと考え、イ.ISO 11561による実験、ロ.高温曝露に

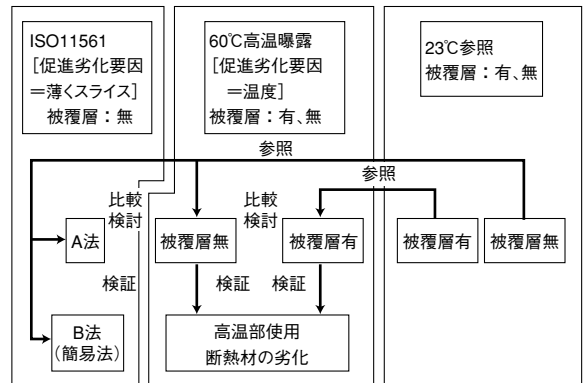


図2 3種類の長期性能測定方法の関係

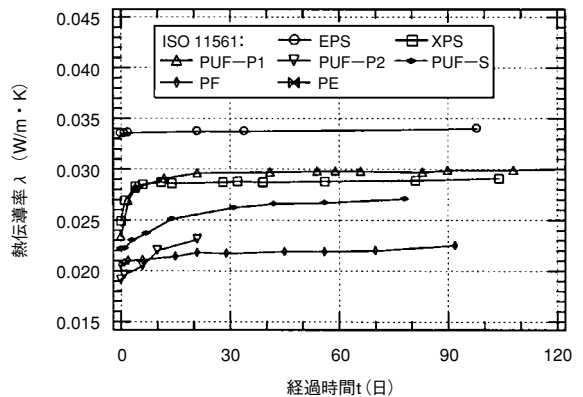


図3 ISO 11561による実験結果

よる実験、およびイ、ロの実験に対する参照標準としての実験の3つの実験を行っている。3つの実験の相互関係を図2に示す。これまでのところ、ISO法での経時変化(図3)が他の測定結果よりも大きい傾向が見られる。ISO 11561には測定値から厚い材料の長期性能を推測するための換算式が記載されており、本試験での90日後の測定値が50mm厚試験体のおよそ6年後の熱伝導率に相当することとなる。熱伝導率の測定は、現在も継続している。

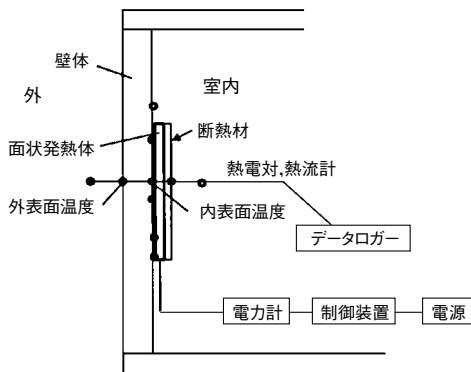


図4 熱板法の測定装置概念図



写真1 加熱板の設置状況

### (5) 現在の進捗状況

本年度は、重要性能変化要因に関する検証実験を昨年度から継続に加えて、解体時の断熱材の性能の実態調査、検証実験の数値解析や、長期性能評価方法の標準化 (JIS化) を見据えた課題整理などを行っている。

### 調査課題B. 部位の断熱性能の非破壊現場測定方法に関する調査

調査課題Bは、性能保証された断熱材が実際の建築物に施工され、時間が経過した後でも保証された性能が維持されているか否かを、現場測定により評価する方法を確立することを目的としている。

初年度にあたる2005年度には、現場測定方法の要素技術の検討を経て、実験室に模擬壁体を作製し、検証実験を行った。2006年度(本年度)は、実際の現場における検証実験を行っており、2007年度(次年度)に「建築部位の断熱性能現場測定方法」として標準化 (JIS化) する計画である。

#### (1) 対象建築物・部位

測定対象とする建築物は、木造軸組工法の戸建住宅の壁面としている。

### (2) 測定要件の検討

竣工した住宅あるいは既存住宅の外周壁等の断熱性能を検証・評価することを目的とする場合、居住者が実際に居住しているため、測定が時間的・空間的に制約され、また非破壊が前提となる。実験室における測定とは異なり、測定現場ごとに異なる様々な制約があり、様々な環境条件のもとで行うことになる。また、現場測定では様々な状況が想定されるので、一つの測定方法に限定するのではなく、状況に対応した方法を選定できるあるいは複数の方法を組み合わせることにより目的が達成できるように複数の測定方法を用意しておく必要があると考え、この調査では、熱画像法、熱流計を用いた熱板法、穿孔法の3つの測定方法を提案・検討している。

### (3) 測定方法の概要

#### ①熱画像法

建築部位の室内側表面温度を赤外線放射温度計による熱画像で測定し、室内側空気温度及び表面熱伝達率を測定して、部位表面の熱収支から部位の断熱性を測定する方法である。熱画像の表面温度分布と試験体表面における熱伝達率測定結果から、試験体の通過熱量の算出を行う。

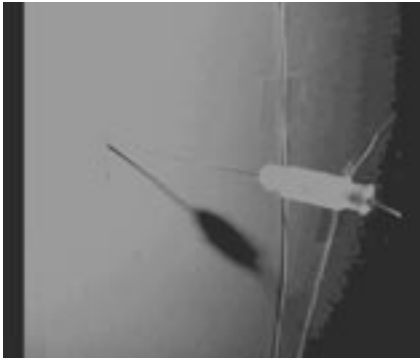


写真2 穿孔法（センサー挿入状況）

### ②熱流計を用いた熱板法

片側（室内側）表面を面状発熱体で一定温度になるよう加熱し、発熱体中央部分の熱流量と内外表面温度差から壁体の熱抵抗を算出する方法である（図4、写真1）。中央部分の熱流量を熱流計で測定することで保護ヒーターを省略した測定装置を試作し実験室実験を行うとともに、3次元伝熱シミュレーションを行うことで実用化の可能性を検討している。

### ③穿孔法

室内側から外皮に1mm φ程度の微小孔を設け、小径の温度センサーを挿入することにより壁体内部の断面温度分布を測定し、断熱材の有無、およびその熱抵抗、壁体内冷気流の有無等の判定を行う方法である（写真2）。

## (4) 実験方法・結果

実験は、当センターおよび首都大学東京の施設内に、木造軸組工法の戸建住宅の壁面を模した「模擬壁体」を作製・設置して上記3つの方法で行った。この調査課題についても誌面の都合上、各実験の条件・結果などの詳細は省くが、いくつかの問題点、課題はあるものの、各方法ともに、お

おむね測定方法として有効であると考えている。これらの測定方法はそれぞれに特色があり、測定に適した条件というものがあるので、相互に補完することで現場における建物の部位の断熱性能を測定することが可能になる。

ただし、2005年度（昨年度）の結論的なものは実験室レベルのものであり、今後の標準化（JIS化）にあたっては、当初の計画どおり現場における実際の測定による検証が課題となっている。

## (5) 現在の進捗状況

現在、昨年度の実験室における実験の検証を再度精査した上で、実現場における検証実験を夏季、秋季、冬季の3期の季節条件で実施している。また、次年度の標準化（JIS化）を見据えて、検討を進めている各方法の適用範囲・条件を明確にして、組合せ、現場測定の手順等を検討し、骨子を作成する予定である。

## 4. 最後に

現在、2年目の成果を取りまとめるとともに、最終年度の標準化（JIS化）に向けた調査計画の検討を進めている。

本調査の成果報告書は、委員会事務局での閲覧のほか、NEDOのホームページ上で公開されている『成果報告書データベース』（<http://www.tech.nedo.go.jp/index.htm>）で「建材試験センター」、 「長期断熱性能」のキーワードで検索すると閲覧・印刷ができる。

本調査に対するご意見、ご要望などは、委員会事務局へご連絡下さい。

※委員会事務局（標準部 調査研究開発課

担当：菊地 E-mail：kikuchi@jtccm.or.jp



## 自動マーシャル安定度 試験装置

中央試験所

中央試験所・浦和試験室では建設工事から道路舗装工事までの幅広い工事用材料の試験を行っています。このたびアスファルト混合物のマーシャル安定度試験のための試験装置(写真1)を新規に導入しました。

浦和試験室で行っているアスファルト混合物に関する試験は、次の4種類となります。

- ①混合物の舗装時における締固め度の管理および既設アスファルト混合物の性状を調べる密度試験
- ②アスファルト量及び骨材の粒度分布を調べる抽出ふるいわけ試験
- ③高温時における耐流動性を評価するホイールトラッキング試験
- ④アスファルト及び粗・細骨材の配合量を決定するために行われるマーシャル安定度試験

これらの試験は舗装試験法便覧に従い行っています。今回は、④のマーシャル安定度試験装置について紹介します。

### ○マーシャル安定度試験

マーシャル安定度は、米国のB.Marshallにより考案され、当初は飛行場の加熱アスファルト混合物の配合設計に用いられていましたが、その後道路用に転用され、試験装置の軽便さと操作が容易



写真1 自動マーシャル安定度試験装置



写真2 養生用恒温水槽



写真3 円弧状クロスヘッド

なこともあり広く利用されるようになりました。日本では昭和36年に「アスファルト舗装要綱」へ採用されて以来、加熱アスファルト混合物の配合設計法として用いられてきています。

- マーシャル安定度試験はアスファルト混合物の密度試験を行った後、そのコア供試体を60℃水中にて養生を行い(写真2)、上下2個よりなる

一对の円弧状载荷ヘッド(写真3)を用いて载荷します。試験条件を表1に示します。

●今回導入した自動マーシャル安定度試験装置の特徴は、次のものがあります。

- ①マーシャル供試体の安定度・フロー値をダイレクトに取り込むシステム(ゼロオート, 平均解析)となっている。
- ②クロスヘッドに埋め込み式ヒーターが搭載されている(アスファルトは温度に影響されるので, マーシャル安定度試験では温度による誤差をなくするために試験に用いるクロスヘッドを60℃一定に保つ必要がある)。
- ③専用ソフトのためデータ解析が容易で, 迅速かつ正確に試験結果を出すことが可能である。

### ○アスファルト混合物事前審査制度

アスファルト混合物事前審査制度とは, 公共工事におけるアスファルト混合所の品質管理に関する合理化と安定化を目的として, 第3者機関(財道路保全技術センター)が混合所から出荷するアスファルト混合物を事前に審査・認定する制度で, 従来の工事ごと, 混合物ごとに行っていた品質管理に関する基準試験(配合設計を含む)や試験練りが省略でき, 合理化, 省力化, 自主管理, 安定した品質確保及び正確な品質情報の確保を目的としています。

1都2府25県の地方自治団体ではこの制度を採用しており, 当センター浦和試験室も埼玉県指定試験機関となっています。

なお, 事前審査の際, 指定試験機関が行う試験項目を表3に示します。

アスファルト試験に関する試験は浦和試験室までお問い合わせ下さい。

表1 試験条件

項目	条件
供試体	φ10×5 (cm)
試験前養生	60℃水中 (30~40分)
载荷速度	50±5mm/min
測定項目	最大荷重: KN フロー(変位量): 1/100cm
試験時間	養生後30秒以内

表2 载荷装置仕様

载荷最大容量	50kN
载荷速度	50mm/min
ラムストローク	最大50mm
本体部品	ロードセル(50kN) 1台 変位計(DG30mm) 2台 テストヘッド球座 計測機器取り付け金具
安全装置	上限下限リミットスイッチ付载荷テーブル
外寸法	幅640×奥行420×高さ850mm
電源	200V

表3 事前審査における試験項目

● マーシャル安定度試験
● ホイールトラッキング試験
● 抽出試験

問い合わせ: 浦和試験室 ☎048-858-2790  
(文責: 工事材料部浦和試験室 成毛 勝)

## ニュース・お知らせ

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

### 関西支所で性能評価に関する 個別事前相談会を開催します

性能評価相談室

性能評価相談室では、関西支所（大阪）にて平成19年2月20日(火)に、性能評価に関する個別事前相談会を開催します。

相談会では、当センターの試験及び性能評価の専門家である相談員が申請方法・手続きに関する概要説明や、性能評価申請のための必要事項についての相談を承っております。この機会にぜひご利用下さい。

今回の個別相談会では、平成18年10月1日より施行された石綿飛散防止措置に関する性能評価

の事前相談のほか、防耐火関係、構造関係、音響関係並びにホルム発散建材関係などの各種性能評価に関する事前相談も承ります。

なお、関西支所での事前相談は、予約制となっております。ご希望される際には、予め下記の性能評価相談室事務局までご連絡ください。

#### ◆受付窓口

性能評価相談室 事務局

電話 03-3664-9227

FAX 03-3664-9310

E-mail soudan@jtccm.or.jp

#### ◆個別事前相談会開催場所

財団法人建材試験センター関西支所

大阪府大阪市中央区瓦町3-1-4

トア紡ビル5階

#### ◆地図等ご案内（ホームページ）

[http://www.jtccm.or.jp/seino/news/o\\_soudan.htm](http://www.jtccm.or.jp/seino/news/o_soudan.htm)

## 新JISマーク表示制度に基づく製品認証登録

製品認証部では、平成18年12月14日から平成19年1月12日までに下記企業69件について新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
TC01 06 006	2006/12/14	オリエンタル建設(株) 北海道工場/北海道江別市角山425-1	A5373	プレキャストプレストレストコンクリート製品
TC02 06 018	2006/12/14	菅野産業(株) 福島工場/福島県須賀川市大字江持字岩崎1	A5308	レディーミストコンクリート
TC02 06 019	2006/12/14	横江コンクリート(株) 三本木工場/宮城県大崎市三本木蟻ヶ袋字混内山15-1	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC02 06 020	2006/12/14	(株)ホクエツ青森 五所川原工場/青森県五所川原市高瀬字雲雀野11-1	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC02 06 021	2006/12/14	(株)ホクエツ青森 八戸工場/青森県上北郡おいらせ町向川原38-2	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC03 06 048	2006/12/14	(株)アルファ 生コン工場/静岡県榛原郡川根町家山4168-10	A5308	レディーミストコンクリート
TC03 06 049	2006/12/14	藤野コンクリート工業(株)/埼玉県坂戸市大字森戸261	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC03 06 050	2006/12/14	クマコン熊谷(株) 熊谷工場/埼玉県熊谷市田島16	A5308	レディーミストコンクリート
TC03 06 051	2006/12/14	群馬中央生コン(株) 前橋工場/群馬県前橋市筑井町456-11	A5308	レディーミストコンクリート
TC03 06 052	2006/12/14	(有)神中産業/神奈川県横浜市保土ヶ谷区仏向町1827-2	A5308	レディーミストコンクリート

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
TC03 06 053	2006/12/14	(株)ホクエツ新潟 村松工場／新潟県五泉市 村松工業団地3-1-1	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC03 06 054	2006/12/14	(株)ホクエツ新潟 佐渡工場／新潟県佐渡市 竹田327-2	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC03 06 055	2006/12/14	(株)ホクエツ新潟 与坂工場／新潟県長岡市 与坂町本与板荻岩井78	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC05 06 012	2006/12/14	エムシー工業(株) 本社工場／兵庫県丹波市 柏原町大新屋字坪田18	A6021	建築用塗膜防水材
TC05 06 013	2006/12/14	恩智製鉄(株) 本社工場／大阪府八尾市柏村 町3-122	A5508	くぎ
TC06 06 012	2006/12/14	UM生コン(株)／島根県江津市渡津町978-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC06 06 013	2006/12/14	福嶋産業(株) 建材部／山口県下関市秋根北 町3-4	A5308	レディーミストコンクリート
TC08 06 017	2006/12/14	東洋コンクリート(株)／鹿児島県鹿児島市西佐 多町942-1	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC09 06 002	2006/12/14	(株)名護鉄工所／沖縄県浦添市字城間2898	A4702	ドアセット
TC09 06 003	2006/12/14	(株)名護鉄工所／沖縄県浦添市字城間2898	A4706	サッシ
TC01 06 007	2006/12/25	太平洋レミコン(株) 浜中工場／北海道厚岸郡 浜中町浜中桜北25	A5308	レディーミストコンクリート
TC02 06 022	2006/12/25	八溝マテリアル(株) 居居金工場／福島県東白 川郡棚倉町大字北山本字居居金	A5005	コンクリート用碎石及び砕砂
TC02 06 023	2006/12/25	佐川生コン(株) 岩瀬生コン工場／福島県岩瀬 郡鏡石町諏訪町546	A5308	レディーミストコンクリート
TC03 06 056	2006/12/25	宮島産業(南) 宮島生コンクリート工場／長野 県長野市鬼無里日影6808-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC03 06 057	2006/12/25	信州生コン(株) 信濃工場／長野県上水内郡 信濃町大字古間字北原1438	A5308	レディーミストコンクリート
TC03 06 058	2006/12/25	信州生コン(株) 中野工場／長野県中野市大 字江部758	A5308	レディーミストコンクリート
TC03 06 059	2006/12/25	信州生コン(株) 豊野工場／長野県長野市豊 野町浅野2075	A5308	レディーミストコンクリート
TC03 06 060	2006/12/25	信州生コン(株) 更埴工場／長野県千曲市大 字新田931	A5308	レディーミストコンクリート
TC03 06 061	2006/12/25	信州生コン(株) 大橋工場／長野県長野市大 橋南1-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC04 06 010	2006/12/25	稲武生コンクリート(株)／愛知県豊田市桑原町 中山形19-6	A5308	レディーミストコンクリート
TC04 06 011	2006/12/25	(株)ホクエツ石川 小松工場／石川県小松市 五国寺町東谷20	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC05 06 014	2006/12/25	月星商事(株) 大阪支店 第二工場／大阪府 大阪市此花区桜島3-2-32	A6514	金属製折板屋根構成材
TC05 06 015	2006/12/25	(株)松本建材／京都府京都市北区上賀茂神 山2-8	A5308	レディーミストコンクリート
TC06 06 014	2006/12/25	和気生コンクリート(株)／岡山県和気郡和気町 本124-3	A5308	レディーミストコンクリート
TC06 06 015	2006/12/25	萩開発生コン(株) 川上工場／山口県萩市川 上5330-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC06 06 016	2006/12/25	関門コンクリート工業(株) 下関第三工場／山 口県下関市長府扇町8-38	A5308	レディーミストコンクリート
TC01 06 008	2007/1/12	開盛コンクリート(株)／北海道標津郡中標津町 緑ヶ丘12-3	A5308	レディーミストコンクリート
TC01 06 009	2007/1/12	太平洋富士生コン(株) 釧路工場／北海道釧 路市星が浦南2-4-12	A5308	レディーミストコンクリート

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
TC01 06 010	2007/1/12	太平洋富士生コン(株) 別海工場/北海道野付郡別海町別海鶴舞町116	A5308	レディーミストコンクリート
TC01 06 011	2007/1/12	(株)倶知安コンクリート工業所/北海道虻田郡倶知安町字旭189-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC01 06 012	2007/1/12	(株)倶知安コンクリート工業所/北海道虻田郡倶知安町字旭189-1	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC02 06 024	2007/1/12	(株)ホクエツ秋田 大館工場/秋田県大館市二井田字前田野37-1	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC02 06 025	2007/1/12	(株)ホクエツ秋田 大曲工場/秋田県大仙市神宮寺字鶴ヶ沢出口51-1	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC02 06 026	2007/1/12	大和建設工業(株) 生コンクリート工場/福島県大沼郡金山町大字越川字大深入1414-2	A5308	レディーミストコンクリート
TC02 06 027	2007/1/12	釜石レミコン(株) 第一工場/岩手県釜石市両石町第四地割24	A5308	レディーミストコンクリート
TC02 06 028	2007/1/12	釜石レミコン(株) 第二工場/岩手県釜石市大字平田第3地割32	A5308	レディーミストコンクリート
TC03 06 062	2007/1/12	マルモ生コン(株) 明科工場/長野県安曇野市明科七貴5552	A5308	レディーミストコンクリート
TC03 06 063	2007/1/12	昭和産業(株) 松本工場/長野県松本市平田東1-20-19	A5308	レディーミストコンクリート
TC03 06 064	2007/1/12	松本太平洋生コン(株) 本社工場/長野県松本市大字芳川小屋77-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC03 06 065	2007/1/12	津南生コン(株)/新潟県中魚沼郡津南町大字下船渡丁5750	A5308	レディーミストコンクリート
TC03 06 066	2007/1/12	本久生コン(株) 長野工場/長野県長野市市場1393-3	A5308	レディーミストコンクリート
TC03 06 067	2007/1/12	今泉建材(株)/埼玉県熊谷市広瀬800	A5308	レディーミストコンクリート
TC03 06 068	2007/1/12	渡辺産商(株) コンクリート製品工場/新潟県佐渡市新徳潟上1848-1	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC03 06 069	2007/1/12	滝田建材(株) 中道生コン工場/山梨県甲府市下曾根町2752-1	A5308	レディーミストコンクリート
TC03 06 070	2007/1/12	宮松城南(株)/東京都大田区城南島1-1-3	A5308	レディーミストコンクリート
TC03 06 071	2007/1/12	エスピック(株) つくば工場/茨城県常総市杉山1111	A5406	建築用コンクリートブロック
TC03 06 072	2007/1/12	エスピック(株) 高崎工場/群馬県高崎市島野町890-4	A5406	建築用コンクリートブロック
TC03 06 073	2007/1/12	エスピック(株) 綿貫工場/群馬県高崎市綿貫町1742-92	A5406	建築用コンクリートブロック
TC03 06 074	2007/1/12	エスピック(株) OLB工場/群馬県高崎市島野町890-4	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC04 06 012	2007/1/12	山金ブロック(有)/愛知県名古屋市長区左京山3057	A5406	建築用コンクリートブロック
TC04 06 013	2007/1/12	(株)ギチュー 岐中生コン穂積工場/岐阜県瑞穂市生津天王東町2-54	A5308	レディーミストコンクリート
TC06 06 017	2007/1/12	協同萩森生コン(株)/山口県下関市大字前田字陣屋416	A5308	レディーミストコンクリート
TC06 06 018	2007/1/12	中国コンクリート製品工業(株) 本社工場/島根県益田市高津7-15-47	A5308	レディーミストコンクリート
TC06 06 019	2007/1/12	中国コンクリート製品工業(株) 本社工場/島根県益田市高津7-15-47	A5371	プレキャスト無筋コンクリート製品
TC06 06 020	2007/1/12	中国明信産業(株) 小瀬工場/山口県岩国市小瀬1480	A5308	レディーミストコンクリート
TC06 06 021	2007/1/12	朝日生コンクリート工業(株)/島根県松江市八雲町東岩坂965-1	A5308	レディーミストコンクリート

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
TC06 06 022	2007/1/12	岡山コンクリート工業(株) 総社工場/岡山県総社市秦974	A5371 A5372	プレキャスト無筋コンクリート製品 プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC06 06 023	2007/1/12	岡山コンクリート工業(株) 熊山工場/岡山県赤磐市沢原795-1	A5372	プレキャスト鉄筋コンクリート製品
TC07 06 003	2007/1/12	(有)新野生コン/徳島県阿南市新野町妙見前58-1	A5308	レディーミクストコンクリート

## 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(15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18年12月8日付で登録しました。これで、累計登録件数は1979件になりました。

#### 登録事業者(平成18年12月8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
RQ1965※	2005/1/25	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2008/1/24	(株)マグ垂井工場	岐阜県不破郡垂井町630	ガラス繊維製品(断熱材、保温材、吸音材等)の製造(“7.3 設計・開発”、“7.5.2 製造及びサービス提供に関するプロセスの妥当性確認”を除く)
RQ1966※	1998/3/16	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/3/15	吉野石膏(株)東京工場・技術研究所	東京都足立区江北2-1-1	石膏ボード製品及び焼石膏製品の開発及び製造
RQ1967※	1998/3/16	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/3/15	吉野石膏(株)千葉第一工場	千葉県袖ヶ浦市北袖18	石膏ボード製品、石膏プラスター及びジョイントコンパウンドの製造
RQ1968※	1998/3/16	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/3/15	吉野石膏(株)千葉第二工場	千葉県袖ヶ浦市南袖52	石膏ボード製品の製造
RQ1969※	1998/3/16	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/3/15	吉野石膏(株)草加工場	埼玉県八潮市西袋98-1	石膏ボード製品の製造
RQ1970※	1999/4/12	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2008/4/11	吉野石膏(株)今治工場	愛媛県今治市富田新港1-1-1	石膏ボード製品の製造
RQ1971※	1998/3/16	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/3/15	吉野石膏(株)北九州工場	福岡県北九州市若松区響町1-103-2	石膏ボード製品の製造
RQ1972※	1998/3/16	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2007/3/15	吉野石膏(株)三河工場	愛知県豊橋市明海町4-35	石膏ボード製品の製造
RQ1973※	2003/1/14	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2009/1/13	西日本興業(株)	鹿児島県鹿児島市平之町8-13 平田橋ビル504号室 <関連事業所> 本社、川内支店	土木構造物の施工(“7.3 設計・開発”を除く)
RQ1974※	2003/1/17	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2009/1/16	(株)広山建設	三重県津市美杉町太郎生1804 <関連事業所> 事業所	土木構築物の施工(“7.3 設計・開発”、“7.5.4 顧客の所有物”を除く)
RQ1975※	2001/1/4	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2010/1/3	九州高压コンクリート工業(株)	福岡県福岡市中央区薬院1-13-8 <関連事業所> 豊前工場、熊本工場	コンクリートボール、コンクリートパイルの設計・開発、製造及び保守 電線類地中化コンクリート製品の設計・開発、製造及び保守
RQ1976※	2005/1/18	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2008/1/17	(有)出水合同電設	鹿児島県出水市中央町1319	電気関連施設、空調調和・給排水衛生設備、消防設備の施工(“7.3 設計・開発”を除く) 土木構造物の施工(“7.3 設計・開発”を除く)

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
RQ1977	2006/12/8	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2009/12/7	大興土木(株)	山口県萩市大字紫福2845	土木構造物の施工(“7.3 設計・開発”を除く)
RQ1978	2006/12/8	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2009/12/7	三鍋グループ	北海道札幌市西区発寒4条6-2-37 <関連事業所> (株)佐野重機、(有)三鍋興業、 西雄建設(株)	土木構造物の施工及び維持管理業務(“7.3 設計・開発”を除く)
RQ1979	2006/12/8	ISO 9001:2000 (JIS Q 9001:2000)	2009/12/7	山口建設(株)	和歌山県橋本市原田134	土木構造物の施工(“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 (JIS Q 14001)

ISO審査本部では、下記企業(6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18年12月23日付で登録しました。これで、累計登録件数は499件になりました。

登録事業者(平成18年12月23日付)

登録番号	登録日	適用規格	有効期限	登録事業者	住 所	登録範囲
RE0494 <sup>*</sup>	2002/2/20	ISO 14001:2004/ JIS Q 14001:2004	2008/2/19	(株)マグ 垂井工場	岐阜県不破郡垂井町630	(株)マグ 垂井工場における「グラスウール断熱・吸音材の製造」に係る全ての活動
RE0495	2006/12/23	ISO 14001:2004/ JIS Q 14001:2004	2009/12/22	旭システム外装(株) 本社	東京都江東区毛利1-19-10 江間忠錦糸町ビル6F <関連事業所> 鹿島工場、野田事業所、北海道支店、 東北支店、北関東支店、関東支店、 中部支店、北陸支店、関西支店、中 四国支店、九州支店	旭システム外装(株)における「外壁材の設計・開発及び製造並びに販売、屋根材の販売」に係る全ての活動
RE0496	2006/12/23	ISO 14001:2004/ JIS Q 14001:2004	2009/12/22	理研コランダム(株) 本社	埼玉県鴻巣市宮前547-1 <関連事業所> 鴻巣工場、沼田工場、新治工場、営業本部及び東京営業所、名古屋営業所、大阪営業所、福岡営業所	理研コランダム(株)における「研磨布紙の設計・開発及び製造」、「複写機等の各種機械部品の設計・開発及び製造」、「砥粒の設計・開発及び販売」に係る全ての活動
RE0497	2006/12/23	ISO 14001:2004/ JIS Q 14001:2004	2009/12/22	(株)コウエイ建設	鹿児島県鹿屋市祓川町4230-9	(株)コウエイ建設及びその管理下にある作業所群における「土木構造物の施工」に係る全ての活動
RE0498	2006/12/23	ISO 14001:2004/ JIS Q 14001:2004	2009/12/22	(株)前原建設	鹿児島県肝属郡肝付町南方1300-3	(株)前原建設及びその管理下にある作業所群における「土木構造物の施工」に係る全ての活動
RE0499	2006/12/23	ISO 14001:2004/ JIS Q 14001:2004	2009/12/22	(有)倉岡建設	鹿児島県鹿屋市吾平町上名2150	(有)倉岡建設及びその管理下にある作業所群における「土木構造物及び道路舗装の施工」、「芝生の生産」に係る全ての活動と維持管理業務

※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。

## 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18年12月1日から12月31日までに55件の性能評価書を発行し、累計発行件数は2849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18年12月末までに掲載のお申込みをいただいた案件は次の通りです。(http://www.jtccm.or.jp/seino/anken/seinou\_kensaku.htm)

### 建築基準法に基づく性能評価完了案件

受付番号	完了日	性能評価の区分	性能評価の項目	件名	商品名	申請者名
05EL344	2006.12.1	令第112条第14項第二号	遮煙性能を有する防火設備	網入り板ガラス入り鋼製引き戸・鋼製開き戸・鋼製シャッター／複合防火設備(準耐火構造壁・床付き)の性能評価	—	日本ドアーチエック製造(株)
06EL143	2006.12.25	令第46条第4項表1(八)	木造の軸組の倍率	アルミニウム箔入りポリエステルフィルム両面貼りMDFパネルはめ込み木造軸組耐力壁	銀我パネル	スモリ工業(株)
06EL191	2006.12.12	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料	1-2:炭酸カルシウム混入／酢酸ビニル樹脂共重合樹脂系壁紙張／基材(不燃材料(金属板を除く))の性能評価 2-2:炭酸カルシウム混入／酢酸ビニル樹脂共重合樹脂系壁紙張／基材(不燃材料(金属板を除く))の性能評価	スウェーデン製壁紙	(株)村上工務店
06EL193	2006.12.12	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15N/mm <sup>2</sup> ～27N/mm <sup>2</sup> のコンクリートの品質性能評価	—	(株)ウップス函館
06EL201	2006.12.14	法第63条	市街地火災を想定した屋根の構造	1-2:アスファルトシングル・アスファルト系ルーフィング・野地板表張／たるき下地屋根の性能評価 2-2:アスファルトシングル・アスファルト系ルーフィング・野地板表張／たるき下地屋根の性能評価	ツバメシングル	七王工業(株)
06EL232	2006.10.26	法第2条第七号(令107条)	耐火構造屋根 30分	粘土がわら・硬質木毛セメント板表張／ポリスチレンフォーム裏張／軽量鉄骨下地屋根の性能評価	カスタムルーフ	興亜不燃板工業(株)
06EL238	2006.12.1	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料	水酸化アルミニウム混抄紙ハニカムコア充てん／両面塗装溶融亜鉛めっき鋼板の性能評価	V-part・AP	ベニックス(株)
06EL257	2006.12.1	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料	アクリル樹脂系塗装和紙張／パルプ混入けい酸カルシウム板の性能評価	—	ウベボード(株)
06EL258	2006.12.5	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料	1-2:アクリル樹脂系塗装／パルプ混入けい酸カルシウム板の性能評価 2-2:アクリル樹脂系塗装／パルプ混入けい酸カルシウム板の性能評価	—	ウベボード(株)
06EL264	2006.11.27	法第2条第七号(令107条)	耐火構造耐力壁 60分	グラスウール充てん／両面強化せっこうボード重張／薄板軽量形鋼造間仕切壁の性能評価	(仮称)BPS(間仕切壁)	(株)神戸製鋼所
06EL266	2006.12.8	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料	1-2:パルプ繊維混入／水酸化アルミニウム板の性能評価 2-2:パルプ繊維混入／水酸化アルミニウム板の性能評価	不燃パスコA	北越製紙(株)
06EL274	2006.12.14	規則第8条の3	枠組壁工法耐力壁の倍率	構造用パネル及び薄板鉄板重ね張枠組壁工法耐力壁の性能評価	—	(株)土屋ツーバイホーム
06EL278	2006.12.8	法第63条	市街地火災を想定した屋根の構造	ポリエチレン樹脂系シート表張／金属折板製屋根の性能評価	冷えルーフ	(株)サワヤ
06EL283	2006.12.5	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	バスダクト・ケーブル／繊維混入けい酸カルシウム板・ポリブタジエン系樹脂混入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	バスダクト工法Ⅲ	日本インシュレーション(株)
06EL291	2006.12.8	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料	エチレン酢酸ビニル共重合樹脂系塗装／ウッドパルプ・ポリエステル系不織布張／基材(不燃材料(金属板を除く))の性能評価	TOUAREG	(株)エイ・ディー・エイ



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
06EL308	2006.11.27	法第2条第七号の二	準耐火構造 耐力壁 45分	塗装／亜鉛めっき鋼板・イソシアヌレートフォーム表張／せっこうボード重裏張／鉄骨造外壁の性能評価	FN型	(株)チューオー
06EL356	2006.12.18	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	集成材の性能評価	タモ製集成フリー板	(株)日ノ貿易
06EL370	2006.12.18	法第2条第九号(令108条の2)	不燃材料	大理石粉混入石灰系塗材・けい砂混入アクリル樹脂系塗材塗／基材(不燃材料(金属板を除く))の性能評価	—	(株)ニッシンイクス
06EL390	2006.11.27	法第2条第八号	防火構造 耐力壁 30分(新たな試験の実施を要しない)	人造鉱物繊維断熱材充てん／塗装／亜鉛めっき鋼板・硬質ウレタンフォーム表張／せっこうボード裏張／木製軸組造外壁の性能評価	センターサイディング(FB型)	(株)チューオー
06EL391	2006.11.27	法第2条第八号	防火構造 耐力壁 30分(新たな試験の実施を要しない)	人造鉱物繊維断熱材充てん／塗装／亜鉛めっき鋼板・イソシアヌレートフォーム表張／せっこうボード裏張／木製軸組造外壁の性能評価	センタースパン	(株)チューオー
06EL392	2006.11.27	法第2条第七号の二	準耐火構造 耐力壁 45分(新たな試験の実施を要しない)	人造鉱物繊維断熱材充てん／塗装／亜鉛めっき鋼板・イソシアヌレートフォーム表張／せっこうボード裏張／木製軸組造外壁の性能評価	センターサイディング(GPN型)	(株)チューオー
06EL402	2006.12.13	令第112条第14項第二号	遮煙性能を有する防火設備	網入板ガラス入鋼製エレベータ乗り場戸の性能評価	—	ダイコー(株)
06EL403	2006.12.13	令第112条第14項第二号	遮煙性能を有する防火設備	耐熱板ガラス入ステンレス製開き戸(欄間、準耐火構造壁・床付き)の性能評価	ファイヤーカールSSD-FT-CAS	(株)エヌエスディ
06EL407	2006.12.13	令第112条第14項第一号	防火区画の防火設備(自動閉鎖装置)	片面ポリウレタン系樹脂コーティング／シリカクロス製スクリーン付鋼製シャッターの性能評価	Sガードクロス	サンユウテック(株)
06EL408	2006.12.13	令第112条第14項第二号	遮煙性能を有する防火設備	片面ポリウレタン系樹脂コーティング／シリカクロス製スクリーン付鋼製シャッターの性能評価	Sガードクロス	サンユウテック(株)
06EL409	2006.12.13	令第112条第14項第一号	防火区画の防火設備(自動閉鎖装置)	鋼製パネル付鋼製シャッターの性能評価	Sガード	サンユウテック(株)
06EL410	2006.12.13	令第112条第14項第二号	遮煙性能を有する防火設備	鋼製パネル付鋼製シャッターの性能評価	Sガード	サンユウテック(株)

## 建築基準法に基づく型式適合認定書の発行

性能評価本部では、建築基準法に基づく型式適合認定において、下記のとおり型式適合認定書を発行しました。

受付番号	完了日	性能表示の区分	型式の等級	型式の内容	商品名	申請者名
06EL376	2006.12.19	令第136条の2の11第一号	30㎡ < 建築物の部分 ≤ 100㎡	水門操作機械室用上屋	ひ門ハウス 亀谷郡川樋門	テルウェル東日本(株)

## 住宅の品質確保の促進法に関する法律に基づく住宅型式性能認定書の発行

性能評価本部では、住宅の品質確保の促進等に関する法律に基づく住宅型式性能認定において、累計61件の住宅型式性能認定書を発行しております。

受付番号	完了日	性能表示の区分	型式の等級	型式の内容	商品名	申請者名
06EL276	2006.12.1	省エネルギー対策等級Ⅳ	200㎡ < 延べ床 ≤ 500㎡	プラスチック系断熱材を使用した外張り断熱工法により、省エネルギー対策を講じた住宅	SK工法 1st-Ⅳ 地域仕様	(株)創建
06EL377	2006.12.11	省エネルギー対策等級Ⅲ	200㎡ < 延べ床 ≤ 500㎡	プラスチック系断熱材を使用した充てん断熱工法により、省エネルギー対策を講じた住宅	山根木材 ぬくぬく 2nd-Ⅲ地域仕様	山根木材(株)
06EL378	2006.12.11	省エネルギー対策等級Ⅳ	200㎡ < 延べ床 ≤ 500㎡	プラスチック系断熱材を使用した充てん断熱工法により、省エネルギー対策を講じた住宅	山根木材 ぬくぬく 2nd-Ⅳ地域仕様	山根木材(株)

## ニューズペーパー

### 1千万円以上は一般競争入札

全国知事会

全国知事会は指名競争入札の早期廃止、予定価格1千万円以上の工事を原則として一般競争入札にすること、談合等不正行為に対する入札参加停止期間を現行の2年間から3年間に延長することなどを柱とする「都道府県の公共調達に関する指針」を正式決定した。指針が示した改革の取り組みについて評価と検証を行う第三者委員会の設置を検討する方針も固めた。また、全知事署名による官製談合等公共調達に係る不正の根絶宣言を決議し、談合防止策に全力で取り組んでいくとした。

都道府県サイドが官製談合の「根絶」に向けて自ら厳しいハードルを設定したことで、建設業界も現状以上の跳躍を強えられることになる。

2006.12.19 建設産業新聞

### デパートやホテル 防災計画義務に

総務省消防庁

総務省消防庁はデパートやホテルなど大規模な民間の建物で大地震への備えが不十分なことから、地震発生時の対応を定めた消防計画の作成や自衛消防組織の設置を事業所に義務付けることを決めた。07年にも消防法改正案を国会に提出する。

現行消防法は、一定の利用者がいる事業所に消防計画の作成を義務付けているが、火災対策が中心。消防庁は東海地震や首都直下地震などに備え、不特定多数の人間が利用する施設の防災体制を充実させる必要があると判断した。今後は消防計画にエレベーターの停止や停電、通信障害など地震発生時を想定した対応を盛り込むよう定める。

2006.12.14 日本経済新聞

### 石綿含有建材データベース構築

国土交通省

国土交通省は、住宅・建築物の解体工事に際し、建材のアスベスト含有の有無や使用状況を検索できる「石綿含有建材データベース」を構築した。経済産業省との連携で構築したデータベースは、建材メーカーが過去に製造した石綿含有建材の種類、名称、製造時期、石綿の種類・含有率などの情報で構成。建設業者や建築物所有者が簡便に情報を得られるよう、両省のホームページでデータの公表を実施する。データベースは建材メーカーや関係業界団体から最新情報を収集し整備したもの。建築物の竣工年、施工部位等から建材を特定できる検索機能を備えており、使用建材の名称やメーカーが判明しないケースでも対策を講じることが可能だ。

2006.12.14 建設産業新聞

### 建築士法改正が成立

政府

12月13日に開かれた参議院本会議で建築士法などの一部を改正する法律案が全会一致で可決、成立した。具体的には、構造設計と設備設計で新たな建築士資格を創設。既存の建築士に対しても、定期講習の受講義務付けや資格試験の受験資格を厳格化し、建築士の資質・能力を高める。

また、分譲マンションの一括下請けの全面禁止や、木造2階建て住宅なども建築確認時に建築主事などによる構造審査が原則として義務化される。実施は法施行後2年以内。冬柴国土交通大臣は、法案審議のなかで来年の通常国会で瑕疵担保責任の履行確保を法制化する意欲を示しており、住宅業者への瑕疵担保保険や供託金への拠出など具体的な対応策の内容が来年にも明らかになる。

2006.12.20 住宅産業新聞

## 電子入札システム国際標準の開発完成

日本建設情報総合センター

日本建設情報総合センター（JACIC）は、国連・欧州経済委員会の標準化組織であるUNCEFACTで、日本を幹事国とするプロジェクトチームが開発を進めていた電子入札の国際標準が策定されたと発表した。標準開発は、国内で国土交通省が使用している電子入札コアシステムと、総務省が使用している電子入札・開発システムをベースに行った。今回完成した国際標準はサービス（業務・役務）、物品を含む第2版となるもので、電子入札手続に必要なデータ項目の標準、技術仕様書となるXMLスキーマなどで構成される。

今後、電子入札システムの実装を進めるEU諸国や韓国など世界各国に日本の標準が影響力を持つことになる。

2006.12.15 建設産業新聞

## 電脳コンクリート開発

住友大阪セメント

住友大阪セメントはYRPユビキタス・ネットワーク研究所と共同で電脳コンクリート（ものを言うコンクリート）を開発した。コンクリートにRFIDタグ（ICタグ）を埋め込み、専用のリーダー「ユビキタス・コミュニケーター」をかざすとコンクリート供試体の作成日や強度、試験日、材料などの生産・出荷情報のほか、メンテナンス履歴もリーダー画面に表示されるほか、音声でも確認できる。これらのデータを積み重ねることで一貫した品質データが確認でき、構造物のトレーサビリティが確立できる。また、建築物のメンテナンス履歴を入力することで、構造体の最新情報も得られることから、中古マンションの購入基準、価値向上にも繋がる。

2006.12.7 コンクリート工業新聞

## 戦略的環境アセス 来年度から適用へ

環境省

環境省は、開発事業の構想段階から環境の影響を調査・評価する戦略的環境アセスメント（SEA）の共通ガイドラインを年度内に策定、07年度から事業者の任意でガイドラインに即したSEA制度を導入していく方向を固めた。戦略的環境アセスメント総合研究会で日本の実態にあったSEA制度を検討しており、道路、鉄道、空港、港湾、発電所、最終処分場など代表的な10事業をあげて、計画の流れと並行した環境配慮とのあり方を整理した。

SEA制度は現行制度よりも計画の上流段階で環境アセスメントを実施して環境保全効果を高める方針。現在、どのような場所、手法を活用するかが焦点となっている。年明けにもガイドラインの骨子が明らかになる予定だ。

2006.12.6 建設産業新聞

## 都内の高層建物 奇抜な色×

東京都

東京都は大規模な景観規制に乗り出す。2007年度から都内全域で高層建築物の外観色を一定範囲内に抑えるほか、臨海部などでは屋上広告物の設置も禁止する。外観色の規制では、23区内が60m以上、23区以外の市町村では45m以上の高さの建物が対象となる見通し。違反者には変更命令を出し、従わない場合は50万円以下の罰金を科す。

色の選別では、人間の視覚を基に客観的な尺度として世界的に使われている「マンセル記号」を使う。都では「落ち着いた色彩」の数値内に納める考え。文化財庭園など歴史的な価値の高い施設の周辺地域などでは屋上広告を禁止する。2016年の夏季五輪招致をにらみ、成熟した国際都市にふさわしい街並みを演出する。

2006.12.14 日本経済新聞

（文責：企画課 田口）

# あ と が き

ロウバイは、半透明の光沢を帯びた薄黄色の花で強い芳香を放ち、蠟細工と似ているため、この名がついたとも言われている。ロウバイの開花は、通常1月から2月ごろで、新芽が吹き出す前に開花するが、我が家の庭のロウバイは、紅葉した古葉の残る12月中旬に満開状態になった。日光大谷川公園では、3月から4月ごろに開花するツツジ科のアセビの花が、春と勘違いして咲きだし、人々を驚かせている。ニューヨークでも桜が開花し、気の早い人は、上半身裸で日光浴を楽しんでいたニュースがテレビで放送されていた。

地球温暖化やヒートアイランド現象は、身近なところにも着実に現れている。地球温暖化やヒートアイランド現象は、何十年にもわたる都市化とエネルギーの大量消費の結果として現れてきた環境問題である。

住宅・建築物においても、環境に配慮した建築材料や工法の開発が盛んに行われており、建築物の屋上・壁面等の緑化、保水性建材、高反射率塗料などをキーワードとした試験需要は今後も拡大すると予想される。

当センターでは、これらの試験に対応できる体制を整えているので、是非ご利用頂きたい。

(橋本)

## 編集をより

今年世界的に暖冬傾向のようですが、この時期、関東に住む雪国育ちの私が専らナイーブになっているのは乾燥です(雪国の冬は湿润なので...)。寒さには強いが低湿環境に弱いらしく、湿度管理を怠ると咳や鼻血に悩まされます。今年も加湿器を買い換えました。電気店では加湿機能付き空気清浄機が売れ筋No.1でした。そうそう、節分を過ぎると忍び寄ってくる現代病—花粉症もそろそろシーズンですね。空気清浄機が一家に一台の時代。昨年のとある調査によれば、国民の4人に1人が花粉症を自覚しているとか。自然環境が変わったのか?それとも人間が変わってしまったのか?10年後、20年後の将来を想像するのが空恐ろしい気がします。

さて、今月号は昨年9月に行われた「粒状地盤の力学および工学に関する国際シンポジウム」について、広島大学教授 兵藤先生にご紹介いただきました。

(田口)

# 建材試験情報

## 2

2007 VOL.42

建材試験情報 2月号  
平成19年2月1日発行

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

発行者 青木信也  
編集 建材試験情報編集委員会

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

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

建材試験情報編集委員会

委員長

田中享二 (東京工業大学教授)

委員

青木信也 (建材試験センター・常務理事)

町田 清 (同・企画課長)

橋本敏男 (同・試験管理課長)

天野 康 (同・調査研究開発課長代理)

西本俊郎 (同・防耐火グループ統括リーダー)

鈴木敏夫 (同・材料グループ専門職)

青鹿 広 (同・総務課長)

石田博之 (同・製品認証部管理課主任)

西脇清晴 (同・三鷹試験室技術主任)

香葉村勉 (同・ISO審査本部開発部技術主任)

塩崎洋一 (同・性能評定課技術主任)

事務局

田口奈穂子 (同・企画課)

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。

好評発売中!!

2007年版

# 建築仕上年鑑

〈通巻28号〉

○ 巻頭企画

## 住空間・商空間を彩る意匠性に優れた塗材

シームレスな仕上がりや多様なテクスチャー、手づくりの風合いなどから、設計者はもとより、施主などの建築ユーザーの注目度もアップしている意匠性の高い塗材。デザイナー、設計者などの意見も交えながら、意匠性塗材の動向や、主要各社の多彩な製品を紹介します。

## 外壁汚れ防止技術の最新動向

「躯体保護」と「美観向上」。仕上材に求められるこれら2つの要素いずれにとっても、“汚染”は、避けなければならない重要な課題です。そのため汚れに対しては、すでにさまざまな防止策、対応策が研究され、各社とも多様な製品を市場に提供しています。ここでは、外壁汚れ対策の現状から、技術の最新動向をレポートします。

○ 本誌ならではの特別企画

### ★ 2006年の業界景気動向

“仕上げ関連企業法人所得ランキング” “優良専門工事業者経営分析” “建築仕上関連上場企業の業績と動向”

### ★ 建築仕上関連新製品フラッシュ

この1年間に話題を集めた新製品約70点を一挙掲載。

○ 2007年版 建築仕上年鑑の構成

1. 建設動向 平成17年度建築着工/主要建材統計
2. 材料製造業界の動向 建築用仕上塗材/塗料/塗り床材/下地調整材・モルタル混和材/石膏ボード/浸透性吸水防止材/既調合軽量セメントモルタル/コンクリート補修材
3. 施工業界の動向 塗装工事/左官工事/床工事/防水工事
4. 団体・企業要覧 企業約750社、160団体の概要
5. 製品一覧 ①内外装塗材料 ②床材 ③防水材 ④シーリング材・断熱材 ⑤補修・改修(リフォーム)工法・材料
6. 索引 (50音順) 製品名・企業名・団体名

## ● お申込は FAX03-3866-3858 で

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

B5判 美装函入 635頁  
12,600円(税込・送料別)



(株)工文社行

● 書籍注文書 ●

平成 年 月 日

ご住所	〒		
社名・部署			
お名前	TEL.	FAX.	

書名	価格(税込)	数量	合計金額(送料別)
2007建築仕上年鑑	12,600円		

# Maekawa

新世紀に輝くー材料試験機の成果。



ACA-50S-F (容量 500kN)

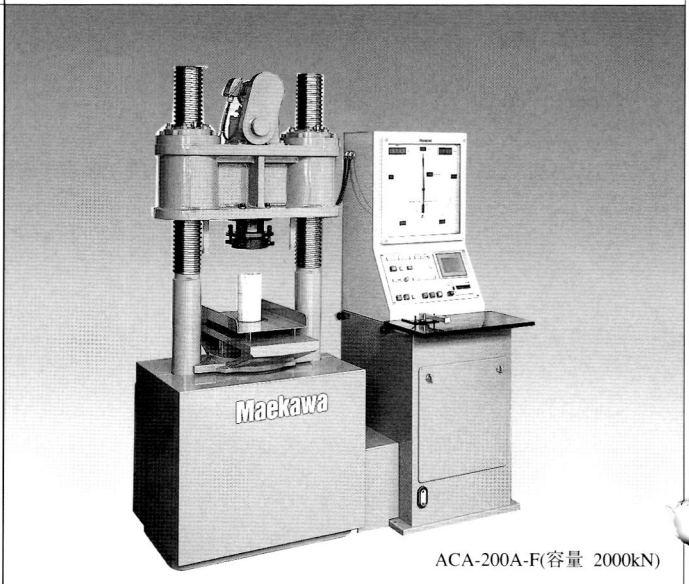
## 多機能型 前川全自動耐圧試験機

### ACA-F シリーズ

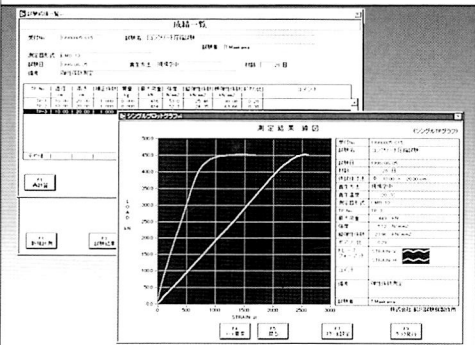
〈カラータッチパネルとの対話式〉

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

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



ACA-200A-F(容量 2000kN)



パソコン利用データ処理装置  
コンクリート静弾性係数  
自動計測・データ解析システム  
CAE-980  
〈for Windows95,98,NT〉

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

## 株式会社 前川試験機製作所

大森事業所・営業部

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