

# 建材試験情報

# 10

1997 VOL.33

財団法人**建材試験センター**

巻頭言

**変遷の記録を残すことは「文化」である**

—建築部品・構法の変遷史研究について— / 真鍋恒博

規格基準紹介

**軽量気泡コンクリートパネル (ALCパネル)**

ISO 9000シリーズ 登録企業のお知らせ

ISO 14000シリーズ情報



# すべての防水材料が そろっています

アスファルト防水

新発売

シート防水

メカトップ

塗膜防水

セピロンQ

不燃シングル ベストロン

スーパーカラー

他

## メルタン21

改質アスファルト防水・  
トーチ工法



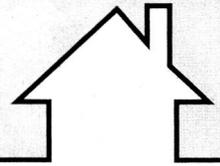
総合防水メーカー

## 日新工業株式会社

営業本部 〒103/東京都中央区日本橋久松町9-2 ☎03(5644)7211(代表)  
東京・千葉・横浜・大宮・大阪・名古屋・福岡・札幌・仙台・広島・高松・金沢



# 建築材料の研究と品質保証に活躍する新しい試験機



対話パネルでラクラク操作

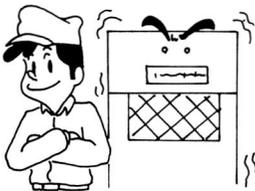
力学的物性の  
変化を再現

自動圧縮試験機

**HI-ACTIS-2000**

ハイアクティス・2000

MIE-732-1-02型



高剛性フレームを採用



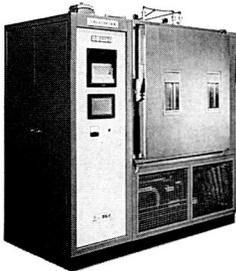
試験結果が一目でわかる

- 高剛性枠 4000 kN設計高強度  
コンクリート最適品
- JIS B7731 級仕様適合
- タッチパネル操作、自動载荷制御  
試験
- パルプモネジ柱もないコンパクト化
- 爆裂防止機能

建築用外壁材料用

## 多目的凍結融解試験装置

MIT-685-O-04型



四季の環境  
変化を再現



異常と対処法を瞬時にお知らせ

- タッチパネルで簡単操作
- 低騒音設計
- 自己診断機能付
- JIS A-1435・JIS A-5209  
(JIS A-6204)
- 水中・水中、気中・気中(シャワー)、  
気中・水中、片面吸水・壁面試験



環境状況に合わせ試験ができる



作業音が非常に静か



信頼と向上を追求し21世紀へのEPをめざす

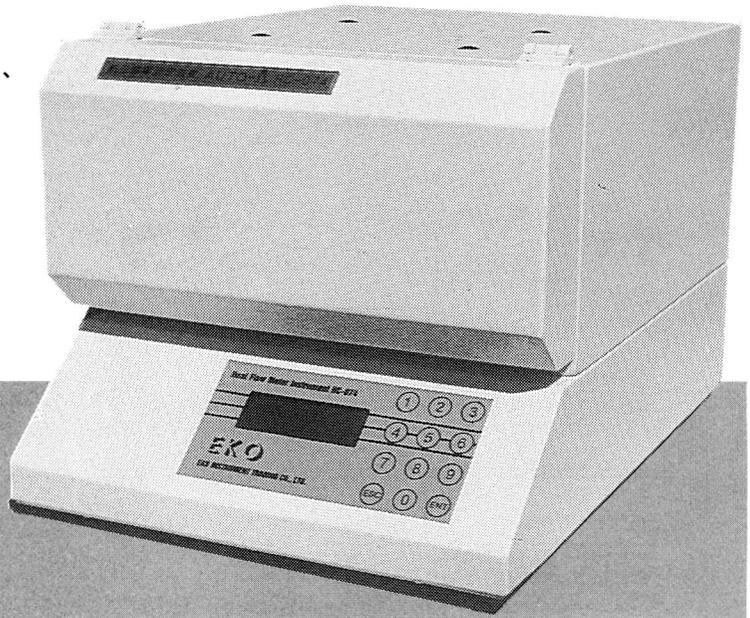
株式会社 **マルイ**

- 東京営業所 〒105 東京都港区芝公園 2丁目9-12 ☎(03) 3434-4717(代) FAX(03) 3437-2727
- 大阪営業所 〒536 大阪市城東区中央 1丁目11-1 ☎(06) 934-1021(代) FAX(06) 934-1027
- 名古屋営業所 〒460 名古屋市中区大須 4丁目4-26 ☎(052) 242-2995(代) FAX(052) 242-2997
- 九州営業所 〒812 福岡市博多区博多駅南1丁目3-8 ☎(092) 411-0950(代) FAX(092) 472-2266
- 貿易部 〒536 大阪市城東区中央 1丁目11-1 ☎(06) 930-7801(代) FAX(06) 930-7802

# 熱伝導率測定装置 AUTO-A HC-074

## 測定効率を大幅にアップ!

作業時間の短縮、  
パーソナルエラーの解消など、  
測定作業の省力化を  
強力に支援します。



測定方式：熱流計法

JIS-A1412

ASTM-C518

ISO-8301に準拠

### 特長

#### 1.高性能

高感度熱流センサーと特殊2段階PID制御により非常に早い応答と、0.01℃の温度制御精度を達成。その結果、繰り返し精度0.2%、再現性0.5%、総合精度で1.0%を実現。(ポリスチレンフォームの場合)

#### 2. Windows対応のオペレーションシステム

測定温度は最高9点まで同時に設定でき、平衡条件を達成次第、自動的にデータが保存され、順次温度を変更しながら計測していきます。

#### 3. 2モード対応のキャリブレーション

キャリブレーションはNISTの標準版による校正値と、ユーザーが希望する標準版に合わせた校正値を登録できます。

#### 4. 10機種を用意

試料サイズ、200、300、610、760に対応でき、測定サンプル・測定目的に応じて、10機種を用意しました。

■ホームページを開設しました。 <http://www.eko.co.jp>

### 測定対象

- ウレタンフォーム、スチレンフォーム
- ロックウール、ケイ酸カルシウム
- プラスチック、ゴム
- シリカ、etc

### 仕様 (HC-074-200)

- 測定方式：熱流計法  
(JIS-A1412, ASTM-C518, ISO-8301準拠)
- 測定範囲：熱伝導率0.005~0.8W/mk  
(ただし、熱コンダクタンス12W/m<sup>2</sup>k以下のこと)  
温度-20~+95℃  
(プレート温度、循環水の温度に依存)
- 精度：1.0%
- 温度制御：PID制御 精度0.01℃
- 試料寸法：200×200×10~50mm
- 厚さ測定：位置センサーによる 分解能0.025mm
- 電源：100Vまたは200V、50/60Hz
- 標準試料：発泡ポリスチレンフォーム

**EKO 英弘精機株式会社**

本社 / 〒151 東京都渋谷区笹塚2-1-6 (笹塚センタービル) TEL.03-5352-2911 FAX.03-5352-2917  
大阪営業所 / 〒540 大阪市中央区内淡路町3-1-14 (メディカルビル) TEL.06-943-7588 FAX.06-943-7286

# 建材試験情報

1997年10月号 VOL.33

表紙イラスト：伊東敏雄（株式会社山下設計 常務取締役）

## 目次

### 巻頭言

変遷の記録を残すことは「文化」である

—建築部品・構法の変遷史研究について— / 真鍋恒博 .....5

### 技術レポート

JISとISO試験方法の比較実験（その1. スランプ）

/ 鈴木澄江・柳啓・志村明春・斉藤しおり .....6

### 試験報告

吸音用穴あき銅板パネルの吸音性能試験 .....10

### 規格基準紹介

軽量気泡コンクリートパネル（ALCパネル） .....13

### 試験のみどころ・おさえどころ①

防火材料の試験方法 表面試験及び穿孔試験 / 石川祐子 .....23

### 試験のみどころ・おさえどころ②

防火材料試験方法 模型箱試験方法 / 西本俊郎・石川祐子 .....31

### 連載 建材関連企業の研究所めぐり④7

積水化学工業株式会社 住宅事業本部 住宅総合研究所 .....38

### 建設省建築研究所平成9年度秋季講演会のご案内

.....41

### 建材試験センターニュース

.....45

### ISO 9000シリーズ 登録企業のお知らせ

.....46

### ISO 14000シリーズ 情報

.....48

### 情報ファイル

.....52

### 編集後記

.....54



改質アスファルトのバイオニア

## 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

昭石化工業株式会社

● 本社

〒151 東京都渋谷区代々木1-11-2

TEL (03)3320-2005



住友精化

(旧・製鉄化学工業)

浸透性吸水防止剤

# アクアシール



日本コンベンションセンター(幕張メッセ)・外壁アクアシール塗布

コンクリート保護材の新しい**カタチ**です。

- 吸水防止美観保持機能 ■耐候性機能
- 遮塩性機能 ■耐塩・耐アルカリ性機能
- 高浸透性機能 ■通気性保持機能
- エフロ防止機能 ■カビ防止機能
- 下地保護防水プライマー機能



住友精化株式会社

機能品事業部

アクアシール会

大阪本社

大阪市中央区北浜4丁目7番28号(住友ビル第2号館)

☎(06)220-8539(ダイヤルイン)

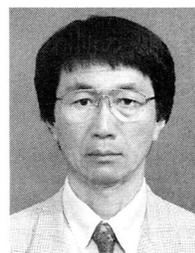
東京本社

東京都千代田区九段北1丁目13番5号(日本地所第一ビル)

☎(03)3230-8534(ダイヤルイン)

# 変遷の記録を残すことは「文化」である

## 建築部品・構法の変遷史研究について



東京理科大学工学部建築学科教授 真鍋恒博

さまざまな構法・建材・部品・設備機器は、技術の進歩などによって変化しつつある。これまでに出現し改良され淘汰されてきた、各種の建築部品・構法等について、その変遷を背景をも含めて総合的に記録しておくことは、単に過去の事を知るという興味だけではなく、新しいものを考える上でも、きわめて重要である。また過去の記録をきちんと残しておくということは、先人たちへの礼儀であり、文化である。しかし、それぞれの時代の主流であった「当たり前」の部品・構法が歴史に残ることは少ない。変遷史と言えば本来は建築史の研究範囲だが、このような分野については、時代的にも中途半端に新しく、内容が構法・技術的であるなどの理由から、建築史の分野では研究対象とされにくい。

こうした部品・構法の変遷を調べるには、文献としては雑誌等の記事や広告欄、各種部品・建材の各時代のカatalog、社史・業界団体史を参考にし、また印刷物になっていない情報については、その分野に詳しい人へのヒアリングが必要である。

古いカatalogは貴重な資料だが、過去の製品のサンプルやカatalogを体系的に保存しているメーカーや団体は稀で、個人的に過去の資料を保存している人がいれば幸運という状態である。

社史や業界史については、きちんとしたものを編纂しているメーカー・業界団体は限られている。業界団体によっては、その業界で扱っている

製品の変遷について詳細な記録を残しているところもあるが、業界史・社史の多くは組織や人の事ばかり書いてあって、製品自体の技術的な変遷に関する客観的な記録については期待できない場合が多い。

ヒアリング調査については、業界で長く開発等に携わってこられた人達にはかなり高齢の方が多く、もはや現役を退いていらっしゃる場合も少なくない。大変失礼な言い方になるが、死なれては困る。調査には急を要する。

しかしこういう研究は、特定の少数の研究室で、興味を持った大学院生・卒研究生が出現した時だけ細々と行うのでは、とても追いつかない。各種の業界団体やメーカーでそれぞれの専門分野ごとに、その分野の「正史」が編纂されていて、それがいつでも閲覧可能、という体制が整備されるべきである。

今日の各種建材・部品が初めて開発・導入された頃のメーカーには、そんな余裕がなかったというのも事実であろう。しかし現在は、こうした過去の変遷が分からなくなってしまう前に、過去を振り返って集大成しておく好機ではないだろうか。プレファブ住宅メーカーには、初期の製品を買い戻して自社敷地内に保存展示しているところもある。技術の発展を客観的に位置付け、自己の分野を世に認知せしめるためにも、こうした「文化的」活動を怠らないでほしい。

# JIS とISO 試験方法の比較実験 (その1. スランプ)

鈴木澄江\*1, 柳啓\*2, 志村明春\*3, 斉藤しおり\*3

## 1. はじめに

土木分野の国際統合化調査として、1995年9月～1997年3月にコンクリート関係分野の各種試験に関して実験検討を行った。本報告は、実験検討(一部文献調査)を行った調査研究の一部であり、コンクリートのスランプ試験及び圧縮強度試験に関するJISとISOの試験方法の違いがコンクリートの試験結果に及ぼす影響について確認したものである。本技術レポートは2回シリーズに分けて報告し、本号ではスランプ試験について、次号では圧縮強度試験について報告する。

本実験研究の背景は、WTOのTBT協定の発効等を受けて政府が策定した規制緩和推進計画(平成7年3月31日閣議決定)の具体策として実施されたJISの国際統合化推進であり、それに基づき関連する国際規格(IS)のあるJISについて見直しを行うにあたり実施したものである(図1参照)。

本調査研究の受託経緯は、図2に示すとおりであり、(社)日本コンクリート工学協会からの委託で実施したものである。尚、本実験で検討した内容については、同協会内に設置されたJIS改正

## JISとISOの統合化の背景

### ■ 統合化(JIS⇔ISO)

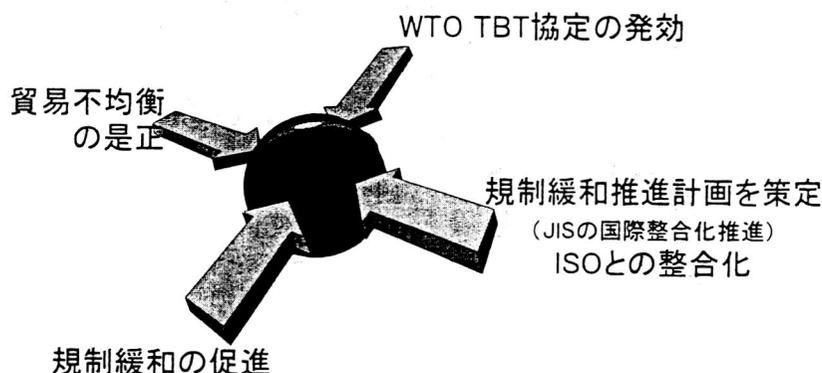


図1 JISとISOの統合化の背景

\*1 (財) 建材試験センター 無機材料試験課技術主任 \*2 (財) 建材試験センター 無機材料試験課上級専門職  
\*3 (財) 建材試験センター 無機材料試験課

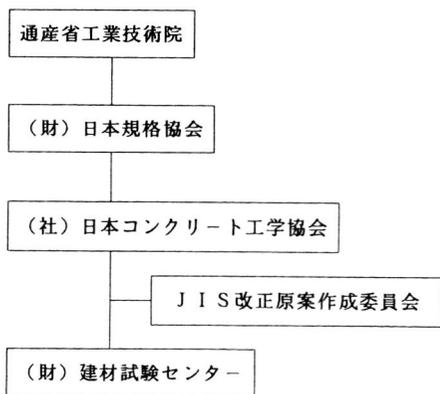


図2 調査研究の受託経緯

表1 スランプ試験におけるJISとISOの違い

項目	JIS A 1101	ISO 4109
試料の詰め方	容積で3層	高さで3層
スランプコーンの引き上げ時間	2～3秒	5～10秒
スランプの測定位置	スランプしたコンクリートの中央部	スランプしたコンクリートの最高部
数値の処理方法	0.5cm ごと	10mm ごと

原案作成委員会(委員長町田篤彦 埼玉大学教授)にて審議された内容に基づいて行ったものである。

## 2. 規格について

比較検討を行った規格はJIS A 1101 (コンクリートのスランプ試験方法) とISO 4109 (Fresh Concrete-Determination of the consistency-slump test) である。両者の試験方法の違いを表1に示す。

スランプ試験における試験方法の大きな違いは試料の詰め方(図3)、スランプコーンの引き上げ時間(図4)並びにスランプの測定位置(図5)である。

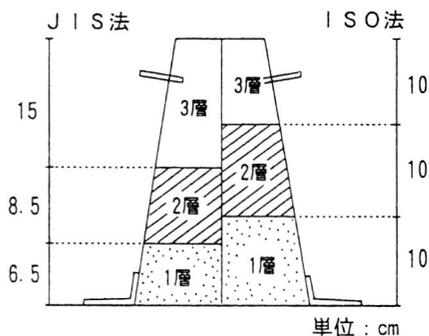


図3 試料の詰め方

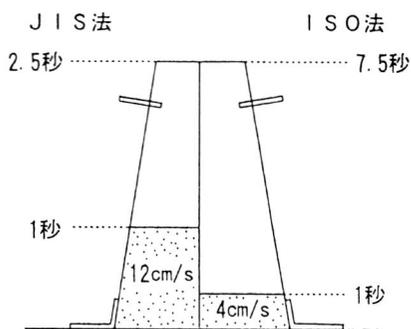


図4 スランプコーンの引き上げ時間

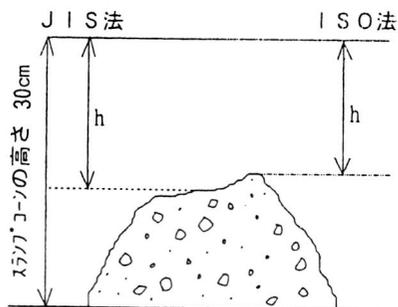


図5 スランプ測定位置

## 3. 実験概要

スランプ試験に関する両規格の試験方法の違いを実験要因とし、試験を行った。表2に比較検討した要因と水準を示す。

コンクリートの調(配)合は、水セメント比2水準(45, 65%), 目標スランプ3水準(8, 12, 18cm)の計6調合とした。試験は2名(A, B)

表2 比較検討した要因と水準

要因	水準
試料の詰め方	容積で3層, 高さで3層
スランプコーンの引き上げ時間	2.5秒 (2~3秒)
測定位置	スランプの中央部, スランプの最高部

表3 試験方法と要因の組み合わせ

試験方法	試料の詰め方	スランプコーンの引き上げ時間	スランプの測定位置
① JIS法	JIS	JIS	JIS
② ISO法	ISO	ISO	JIS/ISO*
③ 混合法	JIS	ISO	JIS

\*JISとISOに示されている両測定位置で測定したことを示す。

の試験者がJIS法, ISO法, 混合法(試料の詰め方をJISとし, スランプコーンの引き上げ時間をISOとしたもの)の3方法で各5~10回試験を行った。

表3に各試験方法と要因の組み合わせを示す。ISO法ではスランプ測定位置をJISとISOの両方で測定した。

この試験方法を行うことにより確認できる項目は以下のとおりである。

- ①-②ISO → JISの試験方法とISOの試験方法でスランプを測定した場合の差が確認できる。
- ①-②JIS → 測定位置以外の要因によるスランプの差が確認できる。
- ①-③ → スランプコーンの引き上げ時間による差が確認できる。
- ②JIS-②ISO → 測定位置によるスランプの差が確認できる。
- ②JIS-③ → 試料の詰め方によるスランプの差が確認できる。

表4 スランプ試験結果

W/C %	目標スランプ cm	試験者	JIS法		ISO法		混合法	
			測定値	平均値	測定値	平均値	測定値	平均値
45	8	A	8.8	8.6	6.5	7.2	7.9	8.0
		B	8.4		7.8	(8.2) <sup>*1</sup>	8.0	
	12	A	12.7	12.1	10.2	10.2	10.6	10.5
		B	11.5		10.1	(11.2)	10.4	
	18	A	17.9	18.0	14.4	14.8	17.5	16.9
		B	18.2		15.3	(17.0)	16.3	
65	8	A	8.3	8.0	6.6	6.6	6.5	6.4
		B	7.7		6.5	(7.1)	6.4	
	12	A	12.9	12.4	10.7	10.8	10.6	10.4
		B	11.9		10.9	(11.8)	10.3	
	18	A	18.1	18.0	15.4	15.4	16.8	16.0
		B	17.9		15.4	(15.8)	15.2	

\*1: スランプの測定位置をJIS法とした値。なお, 混合法のスランプ測定位置はJIS法とした。

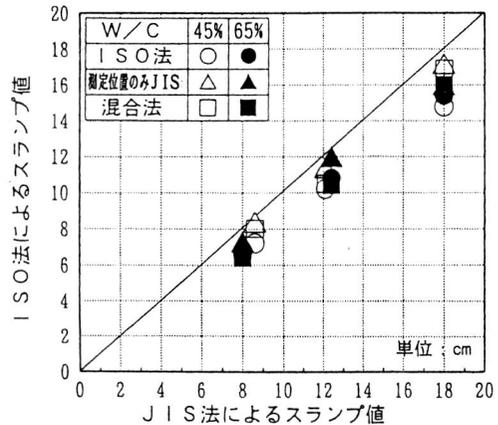


図6 JISとISOの相関性

#### 4. 実験結果

スランプ試験の結果を表4に, JISの試験方法で測定したスランプ値に対するISOのスランプ値を図6に示す。

この結果によると, ISOの試験方法で試験した場合のスランプ値は, JISの試験方法で試験した場合のスランプに対して小さくなる傾向が認められた。又, スランプ値が大きくなる程その差は大きくなる傾向が認められた。

表5 JISとISOの要因別スランブ値の差

W/C (%)	目標 スランブ (cm)	1) 試料の 詰め方	2) コーンの引き 上げ時間	3) スランブの 測定位置	4) 数値の 処理方法	1)～4) の要因 による差
45	8	0	-0.5	-1.0	0	-1.5
	12	+0.5	-1.5	-1.0	0	-2.0
	18	0	-1.0	-2.0	0	-3.0
65	8	+0.5	-1.5	-0.5	+0.5	-1.0
	12	+1.5	-2.0	-1.0	0	-1.5
	18	0	-2.0	-0.5	-0.5	-3.0

単位：cm

JISの試験方法で測定したスランブの値を基準にしてISOの各要因がスランブに及ぼす影響をまとめた結果を表5に示す。この結果から次のことが認められた。

#### 1) 試料の詰め方

試料の詰め方によるスランブの差は、0～-1.5となりJISの試験方法で測定したものに比べISOの試験方法で測定した方が若干大きくなる結果を示した。

#### 2) スランブコーンの引き上げ時間

スランブコーンの引き上げ時間によるスランブの差は-0.5～-2.0cmで、JISの試験方法に比べてISOの試験方法で試験を行った場合の方がスランブが小さくなる結果を示した。その差はスランブが大きくなる程大きい傾向を示した。これは、スランブコーンの内部のコンクリートがコーンをスリップさせていく過程で拘束される時間が長くなり、スランブが小さくなったものと考えられる。

#### 3) スランブの測定位置

スランブの測定位置による差は-0.5～2.0cmでJISの試験方法に比べてISOの試験方法で試験したもののほうが数値が小さくなり、その差はW/Cが小さく粘性が大きいものほど大きくなる結果となった(写真1, 写真2参照)。

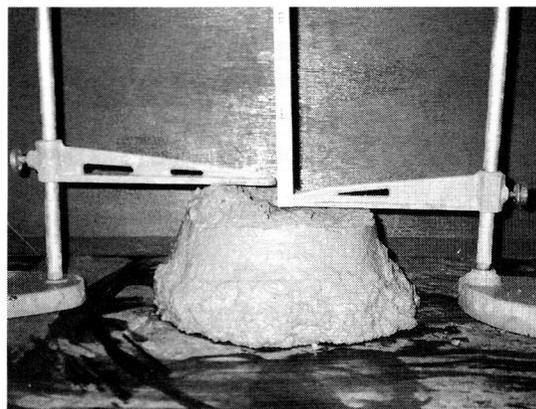


写真1 スランブ18cmコンクリートの測定位置の違い

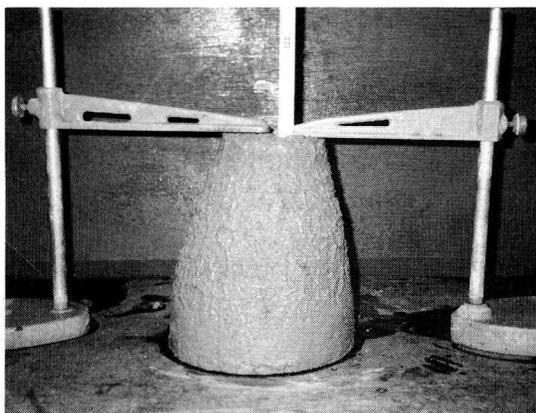


写真2 スランブ8cmコンクリートの測定位置の違い

なお、数値の処理方法では±0.5cmの差が生じる場合がある。

## 5. まとめ

本実験の結果により試験方法の違いがスランブに及ぼす影響を定量的に確認することができた。今後、JISとISOについては関連する基準等への影響等もあり、それらを含めた検討が必要である。又、今後更に多くのデータの蓄積が望まれる。

# 吸音用穴あき鋼板パネルの 吸音性能試験

依試第6H65494号

この欄で記載する報告書は依頼者の理解を得たものである。

## 1. 試験の内容

ナカ工業株式会社から提出された吸音用穴あき鋼板パネルについて吸音性の性能試験を行った。

## 2. 試験体

商品名：ナカシーリングシステム

試験体寸法：長さ3500mm，幅2670mm，厚さ35mm

材料構成：表面板；パーフォレーションパネル  
(エポキシ・ポリエステル粉  
体塗装鋼板) 厚さ0.8mm

吸音材；グラスウール（厚さ25mm，  
密度 $24\text{kg}/\text{m}^3$ ）+不織布  
（厚さ0.5mm，密度 $100\text{kg}/\text{m}^3$ ）

背後空気層；300mm

面密度： $6.67\text{kg}/\text{m}^2$

試験体図：図1に示す。（表1に仕様を示す。）

表1 試験体の仕様

項目	仕様	
種類	吸音用穴あき鋼板パネル	
商品名	ナカシーリングシステム	
パーフォレーション パネル (表板)	サイズ	1335×500 mm
	材質	エポキシ・ポリエステル粉体塗装鋼板
	板厚	0.8 mm
	重量	4.02kg
吸音材	グラスウール	厚さ：25mm 密度： $24\text{kg}/\text{m}^3$
	不織布	厚さ：0.5mm 密度： $100\text{kg}/\text{m}^3$
パンチングパターン	$\phi 2.2 \times 3.7\text{mm}$ ピッチ $45^\circ$ 千鳥	
パンチングパターン開口率	22%	
試験体面積	$9.345\text{m}^2$	
背面空気層	300 mm	

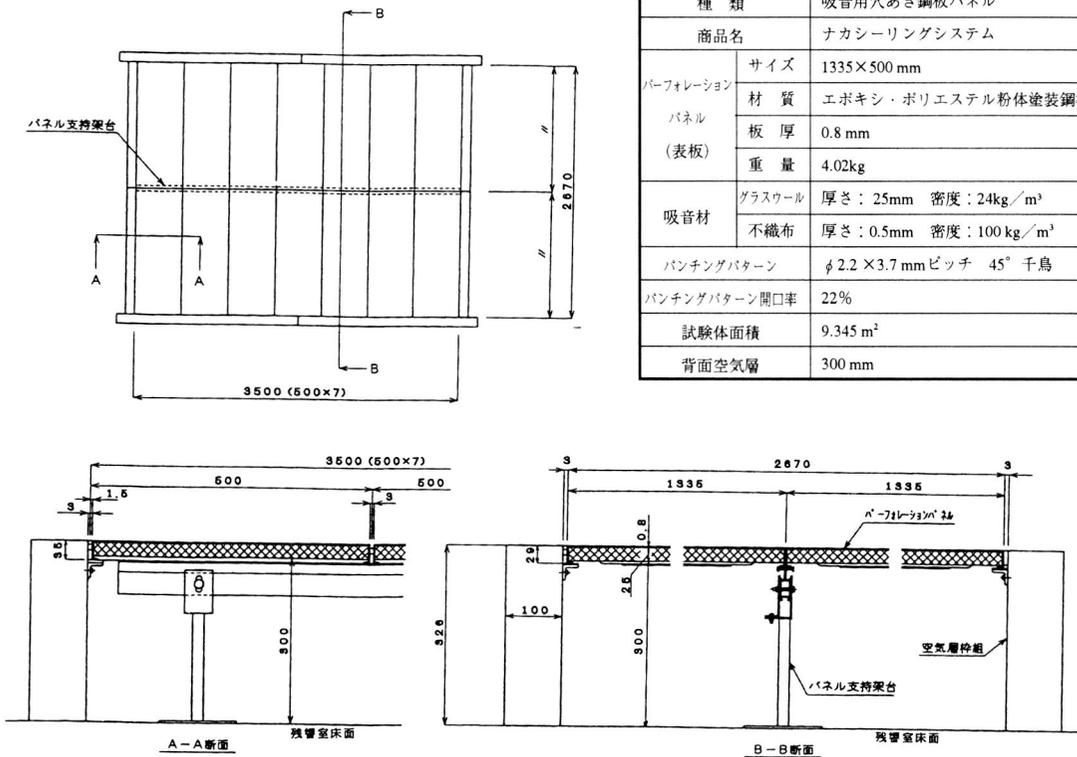


図1 試験体 単位:mm

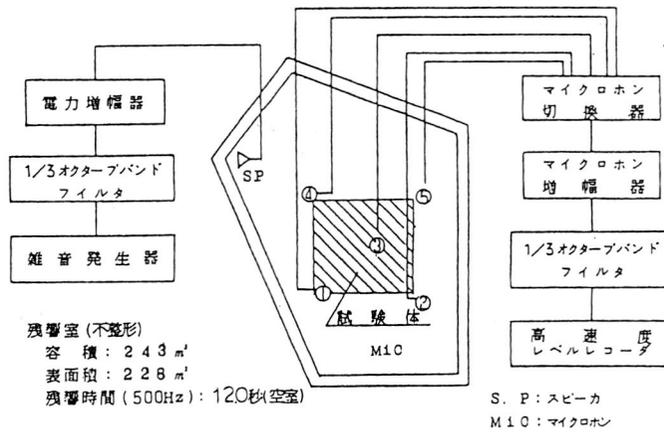


図2 試験装置・測定点

試験体寸法	3500×2670mm
試験体密度	-
試料面積	9.35m²
室内温度	16.2℃
室内湿度	42%
測定実施日	4月15日

中心 周波数 (Hz)	吸音率
100	0.24
125	0.58
160	0.61
200	0.66
250	0.73
315	0.77
400	0.76
500	0.70
630	0.62
800	0.79
1000	0.87
1250	0.89
1600	0.96
2000	0.90
2500	0.92
3150	0.93
4000	0.95
5000	0.97

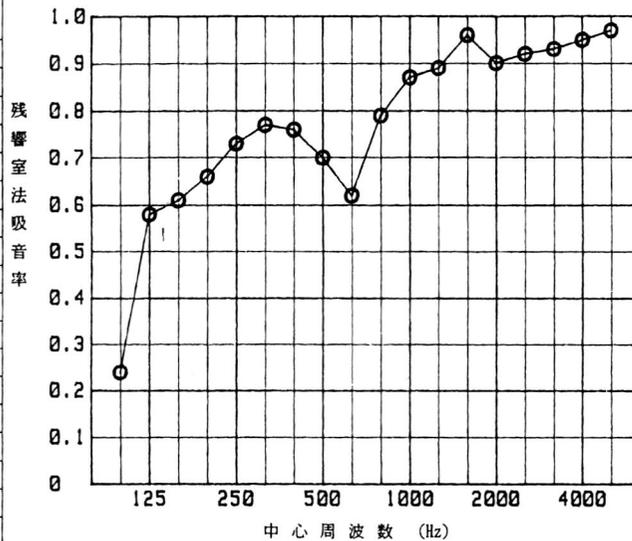


図3 試験結果

### 3. 試験方法

試験は、図2に示す試験装置と測定点でJIS A 1409 (残響室法吸音率の測定方法) によって行った。

### 4. 試験結果

試験結果を図3に示す。

## 5. 試験の期間、担当者及び場所

期 間 平成9年4月15日

担 当 者 音響試験課長 米澤房雄

試験実施者 米澤房雄

試験場所 財団法人 建材試験センター

中央試験所

### コメント

本報告で紹介する吸音用穴あき鋼板パネル「ナカシーリングシステム」は、建物内の大空間、ホール、レセプションルーム、展示室、階高の高い通路等大いに活用される天井用吸音パネルシステムである。この他、壁面にも使用されるがここでは天井用として紹介する。

このパネルは、下地材にグラスウール吸音フェルト（厚さ25mm、密度24k/m<sup>3</sup>）を、表面材が穴あき（φ2.2mm、ピッチ3.7mm）のしてあるエポキシ・ポリエステル粉体塗装鋼板（穴あき開口率22%）で構成されているもので、床スラブ等の天井面から吊り下げられるシステム型パネルである。また、このパネルの仕様・機能性は、軽量化と容易な施工性が自由度を高め、かつ空間（室内）の静ひつ性能に寄与するシステムである。

本試験のねらいとして、背後空気層を300mmにしたのは、試験データの提出先側の吸音性能スペックに基づき、低音域の吸音率を調べるために行ったものである。

試験方法としては、JIS A 6301（吸音材料）に準拠し、ここで定めているJIS A 1409（残響室法吸音率の測定方法）の規格に基づき、形状が7面の不整形である残響室（容積：243m<sup>3</sup>）で、試験体の標準条件を再現して行った。

本試験体は、天井用システムパネルであるので、残響室天井面に取り付けて試験をするのが望ましいが、斜め天井では施工上に困難があることから床面に反対向きに設置した。

次に試験結果を見ると、この吸音性能は、下地材の多孔質吸音材料（グラスウール吸音フェルト）の特性が穴あき鋼板の影響もなく、殆どそのまま活かされており、全帯域に亘って幾分高い吸音率を維持したパネルシステムであると云える。また、穴あき鋼板の厚さ、開口率及び背後空気層の厚さから共鳴周波数計算式・ $f_0 = c/2\pi \times \sqrt{p/tL}$ を用いて計算すると、その共鳴周波数は1570Hzとなり、高音域まで吸音性能を高める結果となっている。

天井用吸音パネルシステムの吸音性能を評価する方法は特にないが、例えば上記のJIS A 6301を参考にすると、多孔質吸音材料、多孔質板吸音材料及び穴あき板吸音材料に吸音性能による区分（0.3, 0.5, 0.7, 0.9）が設けられている。この区分は、中心周波数250, 500, 1000, 2000Hzの吸音率を算術平均によって求められ、更にM（剛壁密着）又はS（その他）の記号が付いて表示される。従って、この方法を適用すると、本試験体は算術平均が0.80となり、区分0.9（0.81以上）にほぼ近い0.7Sとなった。

一般に、吸音性能は、多孔質吸音材料等が背後空気層の有無によって変化し、穴あき板吸音材料は吸音構造の構成の違いによって変化する。即ち、条件、構成材、表面仕上げ材料の性質によってそれぞれ異なるので、吸音性能を一概に評価することは難しい。むしろ、ある条件下の各周波数帯域における残響室法吸音率を求めて、設計仕様等の資料或いはカタログ表示とすることが望ましい。

（文責・音響試験課長 米澤房雄）

# 規格基準紹介

日本工業規格 (案) J I S A 5416 <sup>-1997</sup>	<b>軽量気泡コンクリートパネル (ALCパネル)</b> Autoclaved lightweight aerated concrete panels
---	---

\*この規格原案は、日本工業標準調査会の第254回建築部会の審議を経たものである。

## 規格制定のポイント

この規格は、近年当該ALCパネルが新製品の開発や生産技術の進歩、供給態勢の整備・拡充等により多様な需要構造に対応している実状と、今後の基準・規格類の性能規定化への対応も勘案し、今回、大幅な改正を行ったものである。

改正の主要な点は次のとおりである。

- ①取付構法上必要な部品（例えば、外壁の面内変形追従性を考慮したロッキング構法等で使用する取付け部品の一部）を製造段階で埋設するパネルも適用範囲に含めた。
- ②パネルの種類として、これまで厚型だけであったものに、木造や中・低層建物に使用される薄型パネルも追加し、それぞれ表面に格子模様や縞模様などの加工を施した意匠パネルの区分を設けた。
- ③これまで常備品と注文品に区分されていたものを常備品の出荷比率の減少、注文品の納期短縮が計られていること、また工事残材の発生抑制など環境に対する配慮も含め、注文品のみとした。
- ④材料は必要最小限度の記載だけにとどめ、性能規定化への対応も図るようにした。

**序文** この規格は、主として建築物に用いるALCパネルの種類、品質、試験などについて規定している。

1985年の改正後における建築事情やALCの製造技術の進歩などの変化をふまえ、規格内容を現状に沿うよう改めた。主な改正点として、平パネルの常備品及び注文品の区分をなくすとともに、新たに製品の種類として意匠パネルと薄型パネルを追加した。また、性能規格への移行を目指し、技術的内容についても改正を加えた。

**1. 適用範囲** この規格は、石灰質原料及びけい酸質原料を主原料とし、オートクレーブ養生した軽量気泡コンクリート（以下、ALCという。）による製品のうち、鉄筋などの補強剤で補強した主として建築物などに用いるパネル<sup>(1)</sup>（以下、パネルという。）について規定する。

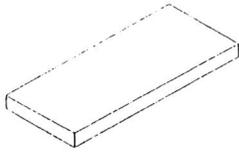
注<sup>(1)</sup> 取付け構法上必要な部品を埋設したパ

ネルを含む。

**備考** この規格の中で「」を付けて示してある単位及び数値は、従来単位によるものであって、参考値である。

**2. 引用規格** 次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版を適用する。

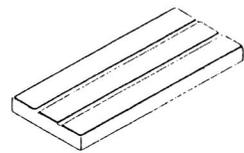
- |            |                       |
|------------|-----------------------|
| JIS A 1129 | モルタル及びコンクリートの長さ変化試験方法 |
| JIS A 1420 | 住宅用断熱材及び構成材の断熱性能試験方法  |
| JIS A 5505 | メタルラス                 |
| JIS G 3101 | 一般構造用圧延鋼材             |
| JIS G 3532 | 鉄線                    |
| JIS G 3551 | 溶接金鋼                  |



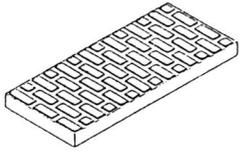
例図1 平パネル



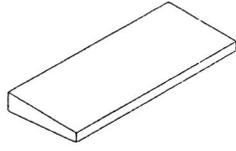
例図2 意匠パネル (格子模様)



例図3 意匠パネル (縞模様)



例図4 意匠パネル (レンガ模様)



例図5 意匠パネル (傾斜)

3. 定義 この規格で用いる主な用語の定義は、次による。

- a) 厚形パネル 厚さ75mm以上、200mm以下のパネル
- b) 薄型パネル 厚さ35mm以上、75mm未満のパネル
- c) 平パネル 表面に意匠加工のないパネル (例図1)
- d) 意匠パネル 表面 (一面) に模様又は傾斜の意匠加工を施したパネル (例図2～5)
- e) 単位荷重 厚形パネルにおいて曲げひび割れを生じない単位面積当たりの積載荷重
- f) 防せい材 補強材のさび発生を抑制するために補強材表面を被覆する材料

4. 種類

4.1 厚形パネル 厚形パネルは、用途及び表面加工の有無によって表1のとおり区分する。

表1 厚形パネルの種類

表面加工の有無による区分	用途による区分
平パネル	外壁用・間仕切用・屋根用・床用
意匠パネル <sup>(2)</sup>	外壁用・間仕切用

注<sup>(2)</sup> 模様又は傾斜及び模様の寸法は、当事者間の協議によって定める。

4.2 薄型パネル 薄型パネルは、表面加工の有無によって平パネル及び意匠パネル<sup>(3)</sup>に区分する。

注<sup>(3)</sup> 模様及び模様の寸法は、当事者間の協議によって定める。

5. 品質

5.1 ALCの品質

5.1.1 圧縮強度及び密度 ALCの圧縮強度及び密度は、9.2に規定する試験を行い、表2の規定に適合しなければならない。

表2 圧縮強度及び密度

項目	規定値
圧縮強度 N/mm <sup>2</sup> (kgf/cm <sup>2</sup> )	3.00 {30.6} 以上
密度 kg/m <sup>3</sup>	450を超え550未満

5.1.2 乾燥収縮率 ALCの乾燥収縮率は、9.3に規定する試験を行い、その値が0.05%以下でなければならない。

5.2 パネルの品質

5.2.1 外観 パネルの外観は、表3の規定に適合しなければならない。

表3 外観

項目	規定
ひび割れ	約0.6mm離れ、目視によって認められない。
反り、くぼみ、気泡むら、欠け	使用上有害なものがない。

5.2.2 曲げ強さ パネルの曲げ強さは、次による。

a) 厚形パネル 厚形パネルは、9.5に規定する試験を行い、表4の規定に適合しなければならない。

表4 厚形パネルの曲げ強さ

種類 (用途による区分)	曲げひび割れ荷重 <sup>(4)</sup>	曲げひび割れ荷重の下限値 <sup>(5)</sup> を加えたときのたわみ
	N [kgf]	mm
外壁用	$(W_n - W_p)bc$ 以上	$\frac{W_n - W_p}{W_n} \cdot \frac{11}{10} \cdot \frac{c}{200} \cdot 1000$ 以下
間仕切用	1480   150   $tb$ $c$ 以上	————
屋根用	$W_n b c$ 以上	$\frac{W_n}{W_n + W_p} \cdot \frac{11}{10} \cdot \frac{c}{250} \cdot 1000$ 以下
床用	$W_n b c$ 以上	$\frac{W_n}{W_n + W_p} \cdot \frac{11}{10} \cdot \frac{c}{400} \cdot 1000$ 以下

注<sup>(4)</sup> 9.5で求めた荷重-たわみ曲線で最初に変曲点を示す荷重。

<sup>(5)</sup> 曲げひび割れ荷重欄に規定された荷重の下限値。

ここに、 $W_n$ ：当事者間で定めた単位荷重(N/m<sup>2</sup>) [kgf/m<sup>2</sup>]。

$W_p$ ：パネル自重による荷重(N/m<sup>2</sup>) [kgf/m<sup>2</sup>]。ただし、荷重の算定に用いる単位容積質量は、屋根用及び床用の場合は650kg/m<sup>3</sup>、外壁用の場合は500kg/m<sup>3</sup>とする。

$b$ ：パネルの幅(m)

$t$ ：パネルの厚さ(m)

$c$ ：支点間距離(m)

b) 薄型パネル 薄型パネルの曲げ強さは、9.6に規定する試験を行い、表5の規定に適合しなければならない。

表5 薄型パネルの曲げ強さ

パネルの厚さ mm	曲げひび割れ加重 <sup>(4)</sup> N [kgf]
50	780   80   以上
37	200   20   以上
35	

5.2.3 断熱性能 パネルの断熱性能は、9.6に規定する試験を行い、熱抵抗値が5.3tm<sup>2</sup>K/W (6.2tm<sup>2</sup>h<sup>2</sup>°C/kcal)以上でなければならない。

なお、この場合の $t$ は、パネルの厚さ(m)とする。ただし、模様を施した意匠パネルでは溝深さを差し引いた厚さ、傾斜を施した意匠パネルでは薄いほうの厚さを用いる。

## 6. 寸法及び許容差

6.1 厚形パネルの寸法 厚形パネルの寸法は、表6のとおりとする。

表6 厚形パネルの寸法 単位mm

種類	寸法			意匠		
	厚さ <sup>(6)</sup>	長さ	幅 <sup>(7)</sup>	模様の溝深さ	傾斜面の厚さの差	
平パネル	外壁用、間仕切用	75,80,100	6000	600	—	—
	屋根用	120,125,150 175,180,200	以下	又は 606		
	床用	100,120,125 150,175,180 200				
意匠パネル	外壁用、間仕切用	100,120,125 150,175,180 200			25以下 30以下	25以下 60以下

注<sup>(6)</sup> 厚さは、パネルの最も厚い部分の厚さをいう。

<sup>(7)</sup> 納まり上やむを得ない場合は、600mm未満であってもよい。

6.2 薄形パネルの寸法 薄形パネルの寸法は、表7のとおりとする。

表7 薄形パネルの寸法 単位mm

表面加工の有 無による区分	寸法						幅	模様の 溝深さ
	厚さ <sup>(6)</sup>	長さ						
		1800	1820	2000	2400	2700		
平パネル	50	○	○	○	○	○	○	600
	37	○	○	○	—	—	—	又は
	35	○	○	○	—	—	—	606
意匠パネル	50	○	○	○	—	—	—	10以下
	37	○	○	○	—	—	—	7以下
	35	○	○	○	—	—	—	5以下

## 規格基準紹介

6.3 パネルの寸法許容差 パネルの寸法許容差は、9.7に規定する試験を行い、表8の規定に適合しなければならない。

表8 パネルの寸法許容差 単位mm

項目	許容差
厚さ	±2
長さ	±5
幅	0
	-4

## 7. 材料

7.1 原料 パネルの製造に用いる原料は、石灰質原料、けい酸質原料、水、気泡剤及び混和材料とし、パネルの品質及び使用上に有害な影響を与えるものであってはならない。

7.2 補強材 パネルに使用する補強材は、次に示すいずれかのもの又は同等以上の品質をもつものとする。

### a) 厚形パネル用補強材

JIS G 3101に規定する棒鋼及びJIS G 3632に規定する鉄線

### b) 薄形パネル用補強材

JIS A 5505に規定するメタルラス、JIS G 3532に規定する鉄線及びJIS G 3551に規定する溶接金鋼

7.3 防せい材 補強材の被覆に用いる防せい材の品質は、次のとおりとする。

a) パネルの品質に有害な影響を与えるものであ

ってはならない。

b) 防せい材の防せい性能は、9.4に規定する試験を行い、補強材表面に生じたさび面積比又はさび長さ比が5%以下でなければならない。

8. 製造 パネルの作製は、次による。

a) 補強材は、所要量を所定位置に配置し、交差接点をもつものは溶接加工するものとする。

b) 加工した補強材には、7.3の規定を満足する防せい材で防せい処理を施すものとする。

c) ALCは、7.1に規定する原料を混合し、多孔質化したものをオートクレーブ養生<sup>(9)</sup>によって十分硬化させて作る。

注<sup>(9)</sup> 高温高圧 [通常、温度約180℃、ゲージ圧約1.00MPa {10kgf/cm<sup>2</sup>}] における飽和蒸気養生をいう。

## 9. 試験

9.1 試験体の大きさ及び数 試験体の大きさ及び数は、表9による。

### 9.2 ALCの圧縮強度及び密度試験

9.2.1 試験体の採取及び作製 試験体は、パネルと同じ条件下で製造したALCの発泡方向の高さの中央部から採取する。密度用の試験体は、圧縮強度試験終了後の試験体又は別に作製した密度用試験体を用いる。

9.2.2 圧縮強度用試験体の調整 試験体は、75℃以下の温度に調整されたかくはん機付き乾燥

表9 試験体の大きさ及び数

試験項目	試験体の大きさ (厚さ×幅×長さ) mm		試験体の数
	厚形パネル	薄形パネル	
ALCの圧縮強度及び密度	100×100×100 <sup>(9)</sup> <sup>(10)</sup>	100×100×100 <sup>(9)</sup> <sup>(10)</sup>	3
ALCの乾燥収縮率	40×40×160 <sup>(9)</sup>	40×40×160 <sup>(9)</sup>	3
防せい材の防せい性能	40×40×160	パネル厚さ×60×160	3
パネルの曲げ強さ	パネル	パネル厚さ×パネル幅×1000	1
パネルの断熱性能	パネル厚さ×900 <sup>(11)</sup> ×900以上	パネル厚さ×900 <sup>(11)</sup> ×900以上	1

注<sup>(9)</sup> 各辺の長さの許容差は、±1mmとする。

<sup>(10)</sup> 100mm立方体の圧縮強度に直接的に関係付けができる場合、他の形状、大きさの試験体を用いてもよい。

<sup>(11)</sup> パネルから切り出した試験片2枚をすき間のないように突き付けて、900mmとする。

器中で含水率が $10 \pm 2\%$ になるまで乾燥したのち、常温まで冷却する。

9.2.3 試験方法 ALCの圧縮強度及び密度試験は、次による。

a) 試験体の厚さ、幅及び長さは、試験体の相対する2面についてそれぞれ1か所以上測定し、その測定値の平均を求めて、厚さ、幅及び長さとする。

また、この試験体の試験時の質量( $m_i$ )を、1gまで計量できるはかりを用いて求める。

b) 圧縮試験のための荷重は、試験体の発泡方向に対して直角の方向から、100N {10.2kgf} まで測定できる試験機を用いて加えるものとし、試験体が破壊したときに試験機が示す最大荷重(P)を求める。

この試験において、荷重は衝撃を加えないよう毎秒 $0.1 \sim 0.2\text{N/mm}^2$  { $1 \sim 2\text{kgf/cm}^2$ } の速さで加える。試験機が荷重の最大値を示したとき、直ちに荷重を取り除く。

圧縮強度試験終了後の試験体又は密度用の試験体を絶乾状態<sup>(12)</sup>に乾燥し、絶乾質量( $m_0$ )をはかる。

注<sup>(12)</sup> 試験体を、 $105 \pm 5^\circ\text{C}$ で一定質量になるまで乾燥した状態をいう。

9.2.4 計算 圧縮強度、圧縮強度試験時の試験体の含水率及び密度の算出は、次による。

a) 圧縮強度

$$S = \frac{P}{A}$$

ここに、S：圧縮強度(N/mm<sup>2</sup>) {kgf/cm<sup>2</sup>}

P：最大荷重(N) {kgf}

A：加圧面積(幅×長さ)(mm<sup>2</sup>) {cm<sup>2</sup>}

b) 圧縮強度試験時の試験体の含水率

$$W_i = \frac{m_i - m_0}{m_0} \times 100$$

ここに、 $W_i$ ：圧縮強度試験時の試験体の含水率(%)

$m_i$ ：試験時の試験体質量(g)

$m_0$ ：試験体の絶乾質量(g)

c) 密度

$$V_r = \frac{m_0}{V}$$

ここに、 $V_r$ ：密度(kg/m<sup>3</sup>)ただし、 $10\text{kg/m}^3$ に丸める。

V：試験体の体積(厚さ×幅×長さ)(m<sup>3</sup>)

$m_0$ ：試験体の絶乾質量

### 9.3 ALCの乾燥収縮率試験

9.3.1 試験体の採取及び作製 試験体は、パネルと同じ条件で作製したALCの発泡方向の中央部から、試験体の長さ方向が発泡方向に対して直角となるように採取する。

なお、この試験において、乾燥収縮率試験体の含水率変化を求めるため、同形状の質量計量試験体を近接する位置から採取する。

9.3.2 試験体の調整 乾燥収縮率用試験体と質量計量用試験体を同時に、温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の水中に水面下約3cmになるようにして3日間給水させた後、直ちに乾燥収縮率用試験体の長さを測定し、質量計量用試験体の質量をはかる。質量は1gまで計量できるはかりを用いてはかる。

9.3.3 試験方法 長さの測定が終わった試験体と、質量をはかった試験体は、温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度( $60 \pm 5\%$ )の同じ室内又は容器中に静置し、含水率が40%以下になるまで少なくとも1日1回以上長さ変化と質量の測定<sup>(13)</sup>を同時に行う。

長さ変化の測定は、更にその後、乾燥収縮率が平衡状態<sup>(14)</sup>となるまで、3日間以内ごとに行う。

質量計量用試験体は、乾燥収縮率が平衡状態に達した後、絶乾状態に乾燥し、絶乾質量( $m_0$ )をは

かる。

注<sup>(13)</sup> 長さ変化の測定は、JIS A 1129に規定するダイヤルゲージ法、コンタクトゲージ法のいずれかによる。ただし、長さの測定は、最小目盛が0.005mm以下の測定器を用いて行う。

(14) 3日間の乾燥収縮率が0.003%以下になった状態をいう。

9.3.4 計算 乾燥収縮率及び試験体の含水率は、次の式によって算出する。

a) 乾燥収縮率は、次の式によって算出し、小数点以下2けたに丸める。

$$\epsilon_r = \frac{\ell_1 - \ell_2}{\ell_1} \times 100$$

ここに、 $\epsilon_r$ ：乾燥収縮率 (%)

$\ell_1$ ：含水率が40%のときの長さ<sup>(15)</sup> (mm)

$\ell_2$ ：乾燥収縮率が平衡状態になったときの長さ(mm)

注<sup>(15)</sup> 9.3.3で測定した長さ変化と含水率の推移のグラフから補間によって求める。

b) 含水率は、次の式によって算出し、整数値に丸める。

$$W_n = \frac{m_n - m_0}{m_0} \times 100$$

ここに、 $W_n$ ：含水率 (%)

$m_n$ ：n日の長さ変化測定時における試験体質量(g)

$m_0$ ：試験体の絶乾質量(g)

## 9.4 防せい材の防せい性能試験

9.4.1 試験体の採取及び作製 試験体の採取及び作製は、次による。

a) 試験体の長さ方向が発泡方向に対し直角となるようにパネルから採取する。

b) 厚形パネルの場合は、図1に示すように断面のほぼ中央にパネル長さ方向の補強材が1本入るように切り出す。また、薄形パネルの場合は、図2に示すように製品厚さを試験体厚さとするように切り出す。

9.4.2 試験体の調整 補強材が露出する断面には、エポキシ樹脂塗料、アスファルト、シリコン系シーリング材などを用い、被覆する。

9.4.3 試験方法 試験方法は、次による。

a) 試験体を相対湿度95%以上の雰囲気中に置き、温度 $25 \pm 5^\circ\text{C}$ から試験を開始し、温度 $55 \pm 5^\circ\text{C}$ の間の温度変化を1日4サイクルの割合で112サイクル行う。

b) その後、試験体の防せい材を取り除いて、厚形パネル試験体は両端から10mmずつ、また、薄形パネル試験体は、4周端から10mmずつ除いた内側の部分について補強材表面のさびの有無を調べる。

c) さびの発生が認められた場合は、透明なシートを当ててさびの部分を書しとり、その面積 $S(\text{mm}^2)$ を求める。薄形パネルの試験体は、さびの面積に代えて、試験体の暴露面に対応した補強材の両面について線長方向に沿ったさび長さの合計 $\ell(\text{mm})$ を求めてもよい。

9.4.4 さび面積比又はさび長さ比は、次の式によって求める。

a) さび面積比

$$R_s = \frac{S}{S_0} \times 100$$

ここに、 $R_s$ ：さびの面積比 (%)

$S$ ：発生したさび面積の合計 ( $\text{mm}^2$ )

$S_0$ ：対象部分の補強材表面の合計 ( $\text{mm}^2$ )

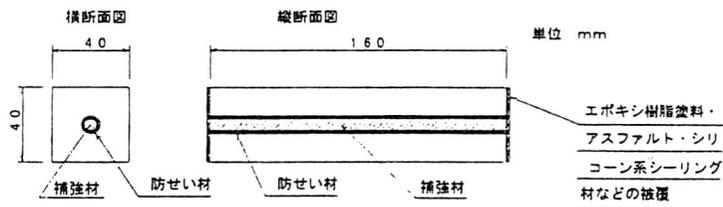


図1 厚形パネルの防せい性能試験体

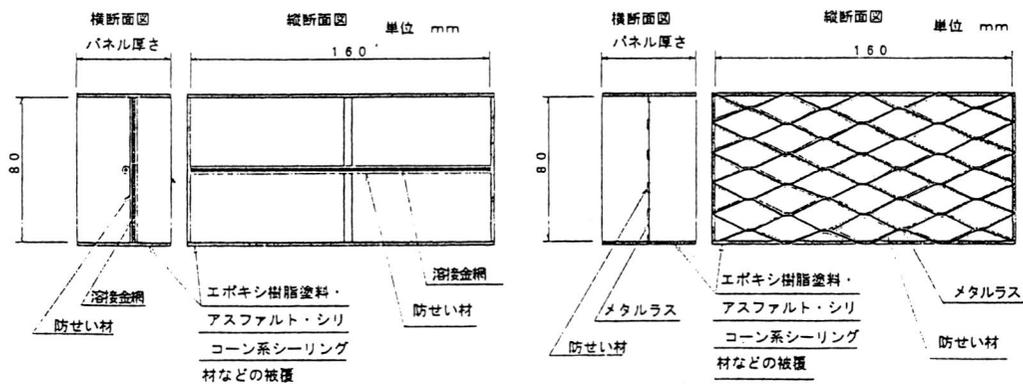


図2 薄形パネルの防せい性能試験体

## b) さび長さ比

$$R_r = \frac{l}{2L} \times 100$$

ここに、 $R_r$ ：さびの長さ比 (%)

$l$ ：発生したさびの長さの合計(mm)

$L$ ：対象部分の補強材片面の見付線長の合計(mm)

## 9.5 パネルの曲げ強さ試験

9.5.1 試験体の作製 厚形パネル試験体は、パネル全形を用いる。また、薄形パネル試験体は、パネルを長さ1000mmに切断して用いる。

9.5.2 試験方法 試験方法は、次による。

a) 加力方法は、図3に示すような2線荷重試験装置を用い、使用時に想定される荷重を受ける面を上にして設置する。荷重は、スパン中央の

たわみ速度が毎秒0.05mm程度となるように加える。

b) 加力は、試験機の荷重が最大値を示すまで行い、スパン中央部のたわみ測定結果を用いて、荷重-たわみ曲線を作成し、最初の変曲点に対応する荷重を求める<sup>(16)</sup>。荷重の測定には50N(5.1kgf)まで測定できる試験機を用い、たわみ測定には、0.05mmまで測定できる変位測定器を用いる。

注<sup>(16)</sup> たわみの測定は、曲げひび割れ荷重の下限値まで載荷した後は、省略してもよい。

c) 曲げひび割れ荷重の下限値の荷重を加えたときのたわみは、荷重-たわみ曲線から求める。

## 9.6 パネルの断熱性能試験

9.6.1 試験体の採取及び作製 試験体は、パネルから切り出し、幅900mm、長さ900mm以上の面を構成できるように2枚の試験片を用意する。

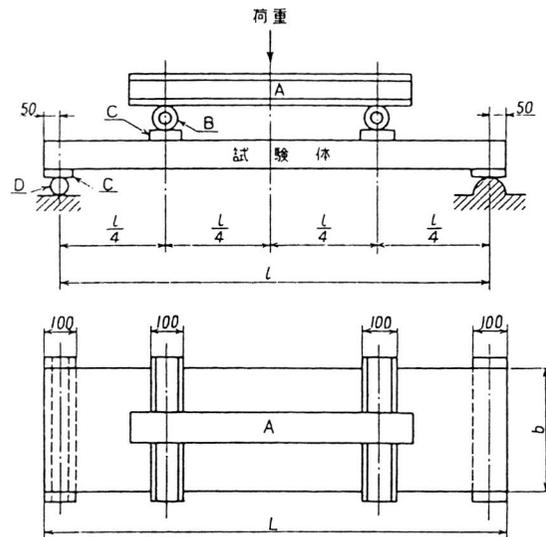


図3 2線荷重試験装置

- A：加力用ビーム  
 B：加力点ローラ（長さは試験体の幅以上、荷重による変形が無視できる程度の十分な曲げ剛性をもつ鋼製円柱又はパイプ）  
 C：加圧板（幅100mm、長さは試験体幅以上、厚さは6～15mmの鋼板）ただし、薄形パネルの場合は、使用しなくてもよい。  
 D：支点ローラ（長さは試験体幅以上、荷重による変形が無視できる程度の十分な曲げ剛性をもつ鋼製円柱又はパイプ）  
 $l$ ：支点間距離  
 $L$ ：試験体の長さ  
 $b$ ：試験体の幅

9.6.2 試験体の調整 試験片は、通風の良い室内に放置して密度から算定した含水率が2～6%になるまで乾燥した後、すき間のないように突き付けて900×900mm以上の大きさにし、表面の継ぎ目部分に接着テープを張り付けて試験体とする。

9.6.3 試験方法 パネルの断熱性能試験は、JIS A 1420によって平均温度 $30 \pm 2^\circ\text{C}$ 、熱流方向上向きで表面温度を測定し、熱抵抗値を求める。

9.7 パネルの寸法測定試験 パネルの寸法測定は、平パネルの場合には、図4に示す端部から

100mm以内の位置における2か所の厚さ( $t_1$ ,  $t_2$ )、幅( $b_1$ ,  $b_2$ )及び長さ( $l_1$ ,  $l_2$ )をはかる。また、意匠パネルの場合には、幅及び長さは平パネルと同様に測定するが、厚さは図5に示すとおり意匠パネル(模様)については最も厚い部分を2か所( $t_1$ ,  $t_2$ )、意匠パネル(傾斜)については最も厚い部分( $t_1$ )と最も薄い部分( $t_2$ )をそれぞれ2か所測定できる箇所で行う。なお、測定は、1mmまで測定できる測定器を用いて行う。

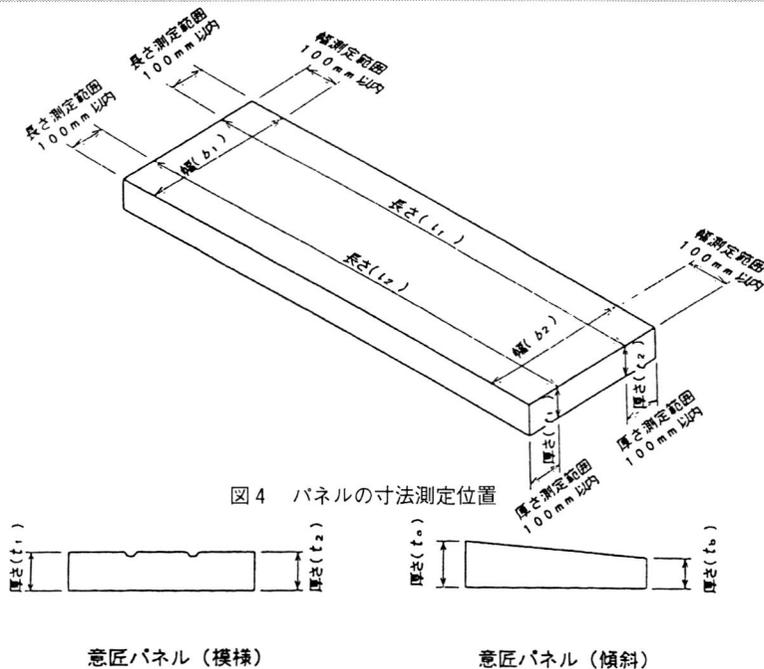


図4 パネルの寸法測定位置

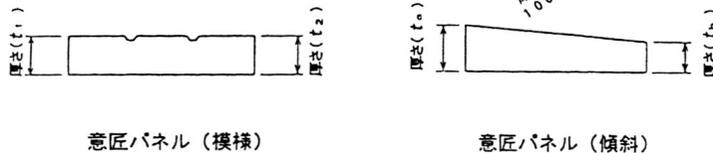


図5 意匠パネルの厚さ

10. 検査 検査は、合理的な抜取検査方法によって行い、5.及び6.の規定に適合しなければならない。

備考 ALCの乾燥収縮率、防せい材の防せい性能及びパネルの断熱性能の検査は、これらの性能に影響を及ぼす生産条件を変更したときに行う。

### 11.2 薄形パネルの表示

- 製造業者名又はその略号
- 製造年月日又はその略号
- 長さ

備考 センチメートル(cm)の単位で表示してもよい。

参考 ALCパネルの長さ以外の寸法表示は、納品書などによることができる。

11. 表示 製品には、次の事項を表示する。

#### 11.1 厚形パネルの表示

- 製造業者名又はその略号
- 種類（用途）又はこれを表す略号
- 製造年月日又はその略号
- 当事者間で定めた単位荷重
- 長さ

備考 センチメートル(cm)の単位で表示してもよい。

f) 面の上下又は内外の区分を表す表示。ただし、間仕切用パネルは除く。

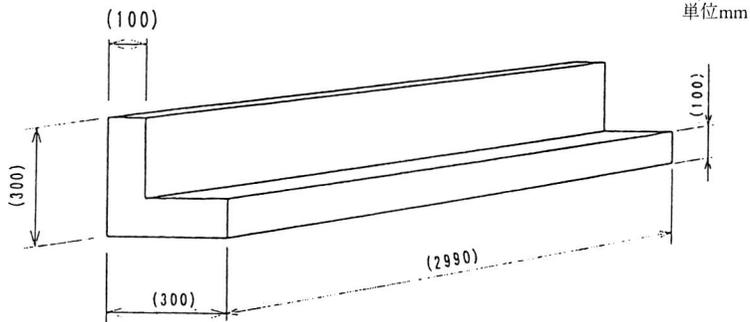
附属書（参考） この附属書（参考）は、規定の一部ではない。

1. 代表的厚形パネル 代表的厚形パネルの種類、単位荷重及び寸法を附属書表 1 に示す。
2. ALCパネルの役物 ALCパネルの役物として、附属書図 1 及び附属書図 2 に示すようなコーナーパネルがある。

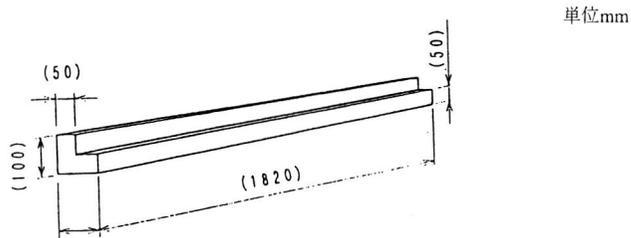
備考 この図の中の、括弧を付けた数値は、参考のために示した一例である。

附属書表 1 代表的厚形パネル

種類 (用途による区分)	単位荷重 N/m <sup>2</sup> [kgf/m <sup>2</sup> ]	寸法 mm						幅
		厚さ	長さ					
			1780	1980	2480	2980	2990	
外壁用	1180 [120]	100	-	-	-	○	○	600
	1960 [200]	-	-	-	-	○	-	
間仕切用	-	-	-	-	○	-	-	
屋根用	980 [100]	-	○	○	-	-	-	
床用	2350 [240]	○	○	-	-	-	-	
	3530 [360]	○	○	-	-	-	-	



附属書図 1 厚形コーナーパネル



附属書図 2 薄形コーナーパネル

# 防火材料の試験方法 表面試験及び穿孔試験

石川祐子\*

※ 本稿は、1991年10月号の本誌に掲載した内容を加筆修正したものである。

## 1. はじめに

建築基準法によって内装制限を受ける箇所には、それぞれ必要な防火性能を持つ防火材料の使用が義務づけられている。防火材料には、火災初期における火災の成長を遅らせ、避難行動を有利にさせるために必要な防火性能が要求される。防火材料は性能の良い順に、不燃、準不燃、難燃及び準難燃に分類され、これに合わせた試験方法が建設省告示によって規定されている。

表面試験は規定された試験方法の中で建材の防火性能を把握するための最も基本的な試験であり、すべてのグレードに共通して行う必要がある。この試験は1960年代に採用され、建設省告示に規定されているほか、JIS A 1321にも規格化されている。

今回は、同じ試験装置を使用して準不燃材料の評価に用いられる穿孔試験についても併せて紹介する。なお、穿孔試験はJIS A 1321では付加試験として規定されている。

## 2. 概要

表面試験は、評価対象となる製品の一般部分から切り出した試験体を試験装置の加熱炉に垂直に

セットし、試験体表面にLPガスバーナーで初期加熱を行った後、さらに電気石英ヒーターで本加熱を行うものである。加熱条件の温度カーブは急激な燃焼から盛期火災に至ることをイメージしたものであり通常の火災のシナリオを考えると、火災初期からフラッシュオーバーまでとなる。この加熱により試験体を燃焼させ、上昇する排気ガスの温度及び発生する煙の濃度を熱電対と光量測定装置を用いて測定する。表面試験は、その測定結果から材料の発熱性、発煙量を評価し、さらに残炎時間、全厚に及ぶ溶融、そして裏面側に達する亀裂の大きさなどについて測定評価を行う試験である。

穿孔試験は準不燃材料で材料の表面を薄い不燃材料等で被覆し、芯材に可燃材料など防火性能が劣る材料を用いたものが現れだしたため、製品内部も含めた燃焼性状を評価するための試験として1970年代に取り入れられ、必要に応じて行われる。

## 3. 試験体

### (1) 構成

試験体の構成は「実際のものと同じにする」との規定から、試験対象となる製品の品質と形状を保っていることが必要となる。よって、原

\* (財) 建材試験センター 中央試験所 防耐火試験課

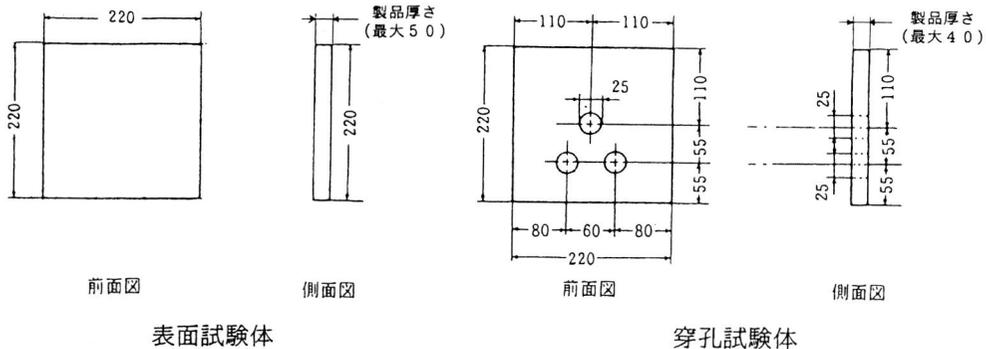


図1 試験体の形状（単位mm）

則として試験体は、製品から切り出して作製する。

(2) 形状、寸法

試験体の大きさは「図1：試験体の形状」に示すように表面試験用試験体及び穿孔試験用試験体ともに220mm×220mmの正方形である。小幅板やサイディング材など、製品の幅が狭く220mmの大きさがとれない場合には目地を入れて作製する。なお目地が弱点部と考えられる場合には、目地をバーナーあるいはヒーターの正面に配置する。

試験体の厚さは原則として製品の厚さとする。ただし製品の厚さが50mm以上の場合は、防火上有利とならない方法で厚さを減じ、50mmとする。

穿孔試験用試験体は、試験の際に裏面側に厚さ10mmの石綿セメントパーライト板をあてて加熱を行うため、最大厚さは40mmとし、「図1：試験体の形状」に示すように所定の位置に直径25mmの貫通孔を3箇所あける。

(3) 養生

試験体は作製後、通風のよい室内に1ヶ月以上保存した後に、40±5℃の乾燥器中で24時間

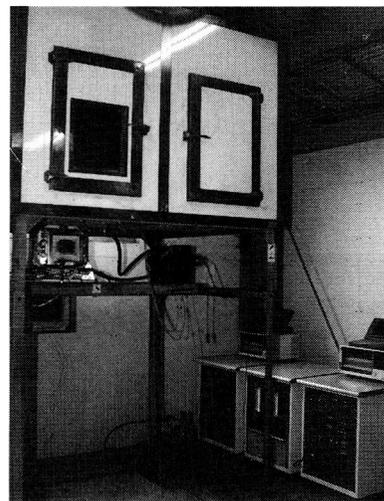


写真 表面試験装置

以上乾燥する。その後シリカゲルを入れたデシケータ中で、24時間以上保存する。

4. 試験方法

(1) 試験装置

表面試験装置は「写真：表面試験」及び「図2：表面試験装置概要」に示すように、大きさ1.41×1.41m、高さ1m（容積2m<sup>3</sup>）の集煙箱と上部の煙突を介して接続している加熱炉を備えている。集煙箱内部に蓄積する煙の濃度の測定は、

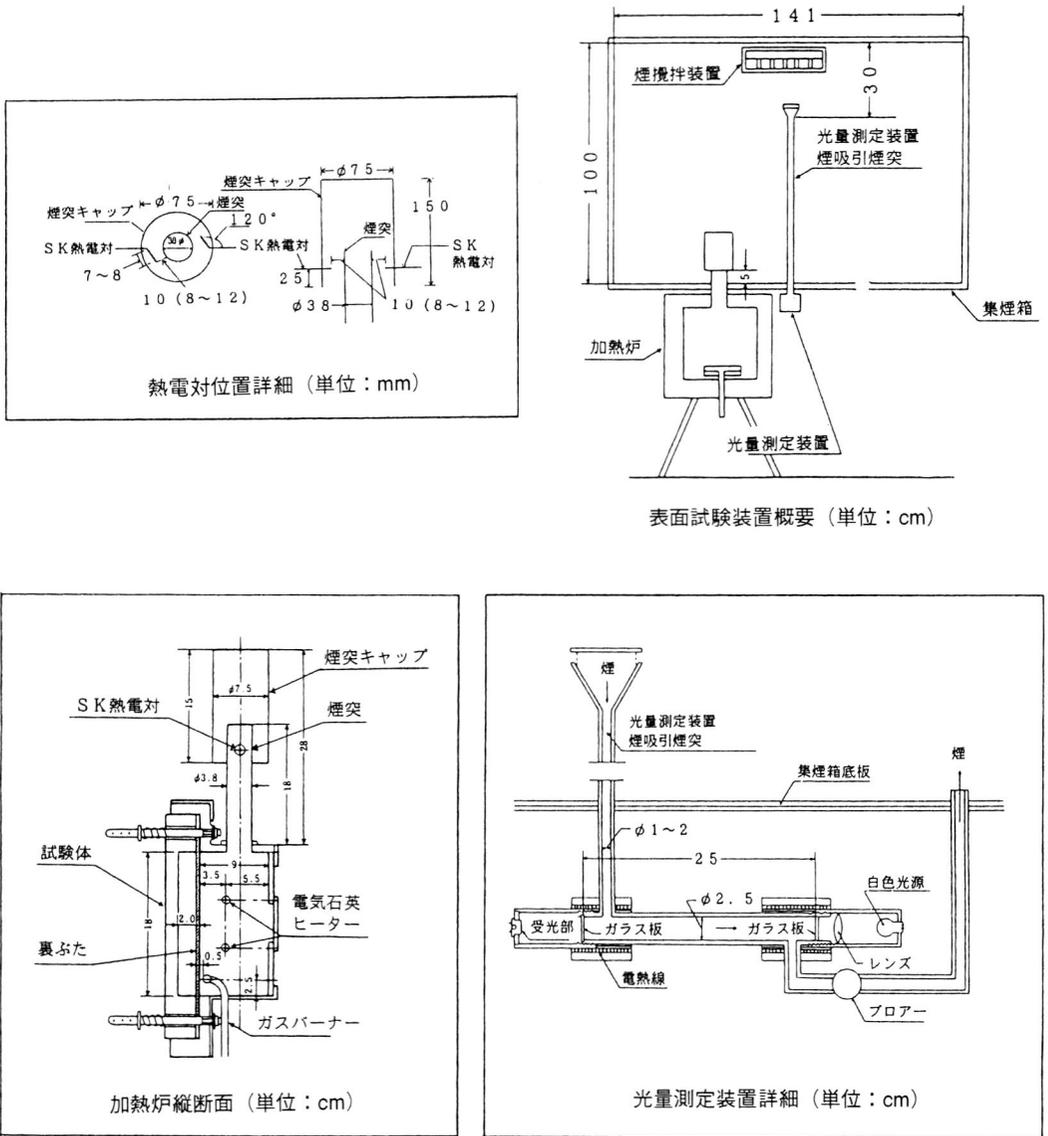


図2 表面試験装置

「図2：光量測定装置詳細」に示す吸引フロアーを備えた光量測定装置で行う。

試験の際、試験体は「図2：加熱炉縦断面」に示すように加熱炉に垂直にセットされ、主熱源である電気石英ヒーター及び副熱源のLPガスバーナーで加熱される。また加熱炉の煙突キャップ内には、排気温度を測定するためクラス2、線径1.6mmのSK熱電対2本が「図2：熱電

対位置詳細」に示すように、煙突の壁面から左右対象に10mm離れた位置に設置されている。

排気温度及び発煙係数は温度計測器やパソコンデータ計測装置などを使用し、2秒間隔で測定、処理を行う。

(2) 加熱方法

試験時間は10分間（ただし難燃材料、及び準

●試験のみどころおさえどころ

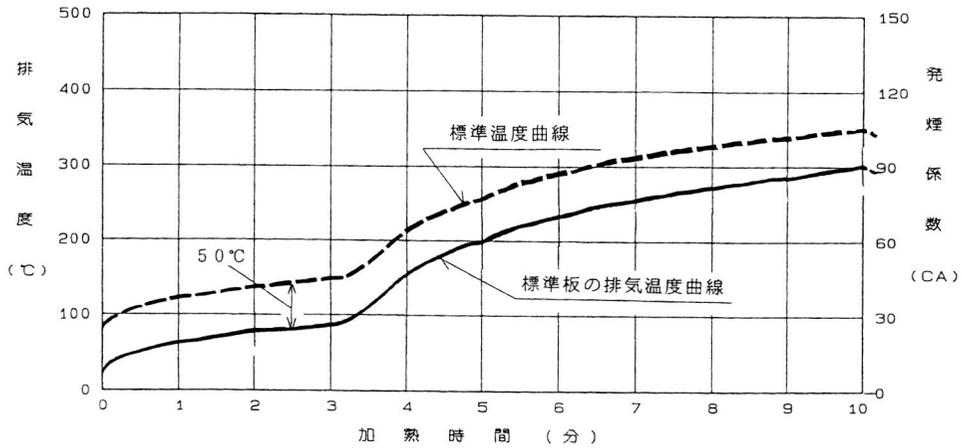


図3 標準板による標準温度曲線の作成

表1 標準温度曲線の規格値

時間 (分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
規格値 (℃)	-	70	80	90	155	205	235	260	275	290	305

難燃材料の場合)である。加熱は副熱源となる流量0.35ℓ/分のLPガスバーナーで3分間初期加熱を行った後、ガスバーナーの加熱に加え、さらに主熱源となる電力1.5kWの電気石英ヒーターで本加熱を不燃材料及び準不燃材料は7分間、難燃材料及び準難燃材料は3分間与える。

(3) 標準板の加熱試験と標準温度曲線

(2)の加熱条件で試験実施日の最初に標準板(石綿セメントパーライト板)を使用した加熱試験を行う。この加熱試験における排気温度が表1に示す規格値に対して±10℃の範囲内であれば、「図3:標準板による標準温度曲線の作成」に示すようにその温度に50℃加えた曲線を作成し、試験体の標準温度曲線として使用する。

(4) 試験体の加熱試験と排気温度曲線

標準温度曲線が得られた後、それと同一条件

で3体の試験体について加熱試験を行う。ただし、穿孔試験では、試験体の加熱試験の際には裏面側に厚さ10mmの石綿セメントパーライト板をあてて試験を行う。試験体の加熱試験における排気温度を結んで得られた曲線を排気温度曲線とする。その結果から発熱性を求めて相対評価を行う。ここで言う発熱性とは、「図4:温度時間面積(tdθ)」に示すように、試験体における排気温度曲線が標準温度曲線を越えた部分の面積を指し、これを温度時間面積(tdθ)と呼んで台形法等により算出し「℃×分」の単位で表している。

(5) 発煙量(CA)の測定

加熱試験によって発生する燃焼生成物は熱による上昇気流と共に表面試験装置上部の集煙箱に収集する。この集煙箱内部には煙攪拌装置があり、燃焼生成物は均一に攪拌される。この燃焼生成物を「煙」と言っている。

この煙の濃度を測定するために、「図2:光量測定装置」に示すように集煙箱内部の光量測定装置煙吸引煙突を通して一定速度(1.5ℓ/分)で煙濃度計(光量測定装置)に吸引し、光学的に減光係数を算出して下式によって発煙係

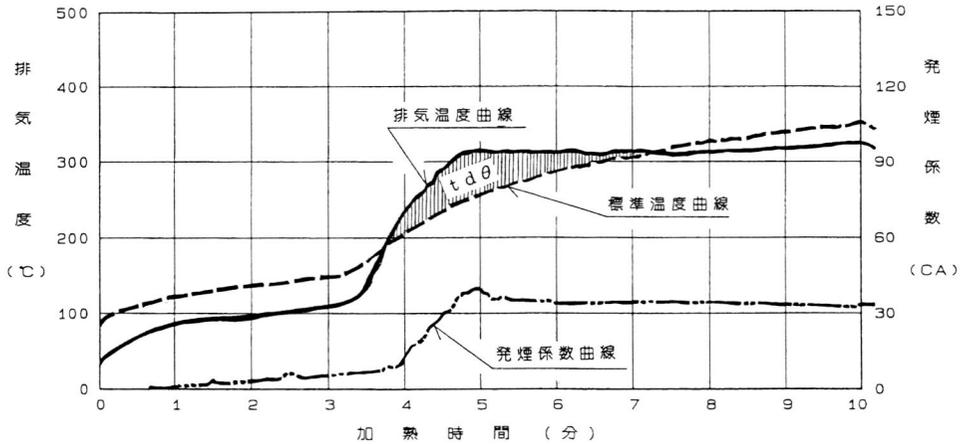


図4 温度時間面積 (tdθ)

数 (CA) を算出するものである。

$$CA = (1/L) \times (V/A) \times \log_{10} (I_0/I) \\ = 240 \cdot \log_{10} (I_0/I)$$

- この式において
- L : 光路長 (m)
  - A : 加熱面積 (m<sup>2</sup>)
  - V : 集煙量 (m<sup>3</sup>)
  - I<sub>0</sub> : 試験開始時の光の強さ (ルクス)
  - I : 試験中の光の強さ (ルクス)

### (6) 残炎の測定方法

加熱終了後に継続して発生する炎を残炎として消炎するまでの時間を測定する。この際フラッシュ状の持続しない炎は残炎としない。

### (7) 裏面側に達する亀裂及び溶融の測定方法

亀裂は加熱試験中に発生したものを判定の対象とする。試験終了後速やかに試験体を取り出して、試験体全厚にわたる亀裂の幅及び長さの測定をゲージ付きルーベ及びノギスを用いて行う。また、溶けたり燃えたりして生じた貫通孔

の有無を観察する。

なお、穿孔試験ではこれらの測定は行わない。

## 6. 判定

試験結果の評価基準を表2に表す。表面試験は各材料のグレードによってそれぞれ評価基準が設けられている。表面試験、穿孔試験ともに3体の試験結果がすべてこの評価基準を満足した場合、試験に合格したことになる。ただし、この試験の結果のみで材料の防火性能を判断することなく、他の試験と併用して総合的に評価する。

## 7. 試験結果

表面試験結果及び穿孔試験結果の例を、3種類の材料について図5～図7及び表3に示す。

図5：セメント系成形板（表面試験，不燃材料）有機質を含まない無機質材料で、代表的な不燃材料の結果である。煙の発生もほとんどなく、標準板に近い排気温度が測定される。

●試験のみどころおさえどころ

表2 試験結果の評価基準

建設省告示	不燃材料	準不燃材料	難燃材料	準難燃材料	
JIS A 1321	難燃1級	難燃2級 難燃2級A	難燃3級	—	
表面試験	加熱時間	10分間	6分間	6分間	
	排気温度	標準温度曲線以下 試験開始から3分間標準温度曲線を超えないこと			
	温度時間面積	なし	100以下	350以下	350以下
	発煙量	30以下	60以下	120以下	—
	残炎	30秒未満	30秒未満	30秒未満	30秒未満
	熔融	熔融による貫通孔のないこと			—
	亀裂	試験体厚さの1/10を超えて生じないこと			—
	その他	防火上著しく有害な変形、避難上著しく有害なガスの発生のないこと			
	穿孔試験	加熱時間	/	10分間	/
		排気温度		—	
温度時間面積		150以下			
発煙量		60以下			
残炎		90秒未満			
その他		表面試験と同じ			

表3 試験結果の例

測定曲線	図5	図6	図7
試験の種類及びグレード	表面（不燃）	表面（準不燃）	穿孔（準不燃）
試験体の種類	セメント系成形板	化粧シート張せっこうボード	両面鋼板張発泡樹脂板
標準曲線超過時間	なし	3分45秒	36秒
温度時間面積（℃・分）	0	98.2	74.4
発煙係数（CA）	0.4	39.3	108
残炎時間（秒）	0	0	27
防火上有害な変形	なし	なし	なし
全厚にわたる熔融	なし	なし	なし
亀裂の幅・長さ（mm）	なし	なし	なし

8. おわりに

今回は、建物に使用する材料の防火性能を把握するための最も基本的な試験である表面試験を紹介した。4月号で紹介した基材試験と同様に、この試験方法は日本独自のものなので、試験の国際整合化を目処に、現在建設省の総合プロジェクトで検討が行われている。

図6：化粧シート張せっこうボード（表面試験，準不燃材料）

準不燃のせっこうボードに化粧シートを張ったもので、化粧シートに含まれる有機量が多かったため燃焼した。準不燃材料の試験では、温度時間面積が規定値（100）を超えると不合格となる。

図7：両面鋼板張発泡樹脂板（穿孔試験，準不燃材料）

表面試験では、加熱面の表面が鋼板でおおわれているため内部の発泡樹脂は燃焼しないが、穿孔試験では試験体にあけられた3箇所の貫通孔部分で発泡樹脂が燃焼した。

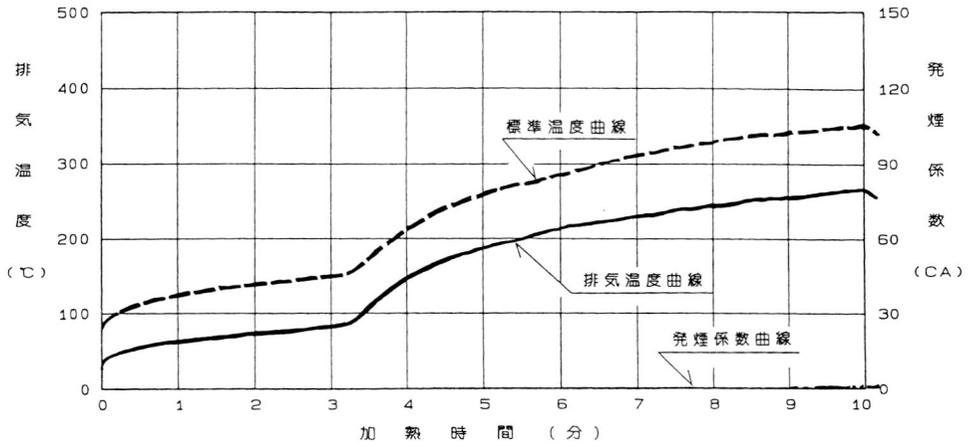


図5 セメント系成形板の表面試験結果

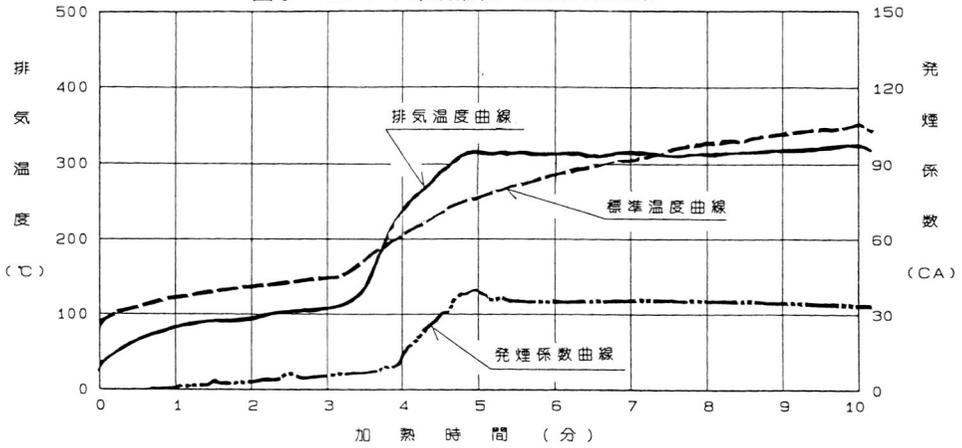


図6 化粧シート張せこうボードの表面試験結果 (準不燃材料)

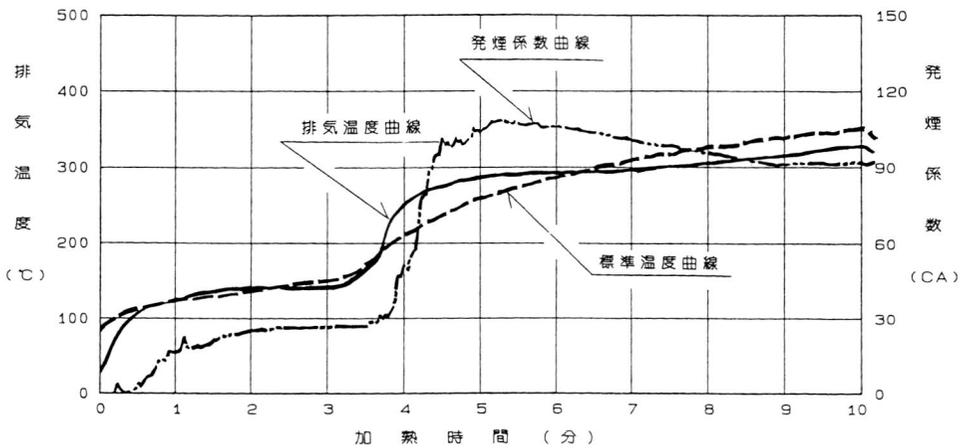


図7 両面鋼板張発泡樹脂板の穿孔試験結果 (準不燃)

●試験のみどころおさえどころ

コード番号		4	5	0	1	0	2	別 表				
1. 試験の名称	表面試験 穿孔試験											
2. 試験の目的	建築材料をグレード別に評価する試験											
3. 試験体	表面試験体					穿孔試験						
	形状	正方形										
	大きさ	200×200mm										
	厚さ	製品の厚さが50mm以下の場合は製品の厚さ。 50mm以上の場合是不利側を残して50mmとする。					製品の厚さが40mm以下の場合には製品の厚さ。 40mm以上の場合是不利側を残して40mmとする。					
	個数	3体										
	作り方	実際の製品から切り出して作製する。					実際の製品から切り出して作製する。芯材を露出させるため所定の位置に直径25mmの貫通孔を3箇所あける(図1:試験体の形状参照)。					
	養生	試験体は作製後、通風のよい室内に1ヶ月以上保存した後に40±5℃の乾燥器中で24時間以上乾燥する。その後シリカゲルを入れたデシケータ中で、24時間以上保存する。										
4. 試験方法	概要	試験体の表面を、一定条件下でL.Pガス及び電力1.5kW電気ヒーターで10分間(難燃及び準難燃材料は6分間)加熱する。このとき発生する排気ガスの温度、煙の量、残炎及び防火上有害な変形の有無を測定する。										
	準拠規格	昭和45年建設省告示第1828号(不燃材料の指定) 昭和51年建設省告示第1231号(準不燃材料及び難燃材料の指定) 昭和45年建設省告示第101号(準難燃材料の指定) JIS A 1321(建築物の内装材料及び工法の難燃性試験方法)										
	試験装置及び測定装置 試験方法	表面試験装置(試験装置、制御装置)、温度計測器、パソコンデータ計測装置 使用熱電対:クラス2、線径1.6mm、SK熱電対(JIS C 1605シース熱電対)2本 流量0.35ℓ/分のLPガスバーナーで3分間初期加熱を行った後、さらに電力1.5kWの電気石英ヒーターで本加熱力を7分間与える加熱条件で標準板(石綿セメントパーライト板)の加熱試験を行う。この排気温度が下記の規格で定められている温度に対して±10℃の範囲内であれば、その温度に50℃加えた数値を結び得られる曲線を標準温度曲線とする。同一条件で3体の試験体について加熱試験を行う。ただし、穿孔試験では、試験体の裏面に厚さ10mmの石綿セメントパーライト板をあてて加熱試験を行う。測定結果から材料の発熱量(tdθ)、発煙量(CA)を測定評価し、さらに残炎時間、全厚に及ぶ熔融、裏面に達する亀裂の大きさなどについて測定評価を行う。										
	時間(分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	規格値(℃)	—	70	80	90	155	205	235	260	275	290	305
5. 判定基準	表面試験、穿孔試験ともに3体の試験体全部において下記の判定基準を満たす場合を合格とする。											
表面試験	建設省告示	不燃材料		準不燃材料		難燃材料		準難燃材料				
	JIS A 1321	難燃1級		難燃2級		難燃2級A		難燃3級		—		
	加熱時間	10分間		10分間		6分間		6分間				
	排気温度	標準温度曲線以下		試験開始から3分間標準温度曲線を越えないこと		試験開始から3分間標準温度曲線を越えないこと		試験開始から3分間標準温度曲線を越えないこと				
	温度時間面積	なし		100以下		100以下		350以下		350以下		
	発煙量	30以下		60以下		60以下		120以下		—		
	残炎	30秒未満		30秒未満		30秒未満		30秒未満		30秒未満		
	熔融	30秒未満		30秒未満		30秒未満		30秒未満		30秒未満		
	亀裂	30秒未満		30秒未満		30秒未満		30秒未満		30秒未満		
	その他	30秒未満		30秒未満		30秒未満		30秒未満		30秒未満		
穿孔試験	加熱時間	10分間		10分間		10分間		10分間				
	排気温度	—		—		—		—				
	温度時間面積	—		—		—		—				
	発煙量	—		—		—		—				
	残炎	—		—		—		—				
	その他	—		—		—		—				
	表面試験と同じ	—		—		—		—				
6. 結果の表示	温度時間面積、発煙係数、残炎時間、参考値として裏面空間温度を記録し、測定結果のグラフを添付する。											
7. 特記事項	試験中に試験体の変化があれば記載する。											

# 防火材料の試験方法 模型箱試験方法

西本俊郎\*1 石川祐子\*2

※ 本稿は、1991年12月号の本誌に掲載した内容を加筆修正したものである。

## 1. はじめに

現在のような工業技術が発展する以前は、石や木材などごく限られた範囲の材料が建物に使用されてきた。このため、長い年月にわたる経験の中から、自ずとその材料の特質や性能が認識され、文化や生活に適合した使われ方が形づくられてきたものと考えられる。しかしながら近年、工業技術の発展に伴って様々な材料が開発され、特にプラスチックや各種の化学物質を多用した新しいタイプの建材が現れると、その火災時の性状は従来建材によって培われてきた経験を大きく超えるものとなった。

これに伴い防火材料の試験においても、従来から実施されてきた表面試験、基材試験に加えて、さらに別の角度から防火性能を評価する必要性が生じ、昭和51年には穿孔試験及びガス有害性試験が、昭和60年には模型箱試験が建設省告示（昭和51年第1231号）に追加された。

今回紹介する模型箱試験は、防火材料のうち準不燃材料を評価するための試験の一つであり、主に銅板の裏面にプラスチック材を張ったような、可燃材料を比較的多く含む材料に適用されるものである。

## 2. 模型箱試験の特徴

### (1) 室内内装をモデル化した試験体

一般に、表面試験や基材試験のように小さな試験体を用いた試験では、特定の条件における材料性能を正確に、再現性良く評価することが可能であり、試験コストも少なく抑えることができる。しかし、実際の火災に近い条件を設定する上では限界もあり、製品の形状や施工方法も含めた総合的な材料評価を行うためには工夫が必要である。

一方、実大スケールの火災実験やルームコーナー試験（ISO 9705）などの大規模試験はこの逆で、実際の火災を想定した評価はできるものの、試験のための労力やコストが膨らみ、試験体や試験条件の厳格な管理が難しくなってしまう。

模型箱試験は、これらの中間規模に位置する試験といえ、図1のようにスケールを小さくした木軸組に内装材として試料を施工した小部屋（内法840×840×1680mm）を作製して試験体とする。このモデル化した室内で燃焼試験を行うため、大規模試験の長所を保ちながら、比較的簡便に実火災に近い状態で性能評価を行うことができる。

昭和50年代以降の省エネルギー推進に伴い、発泡プラスチック系の断熱材も建物に多量に使用されるようになったが、これらの中には表面に金属

\*1(財)建材試験センター 中央試験所 防耐火試験課長代理

\*2(財)建材試験センター 中央試験所 防耐火試験課

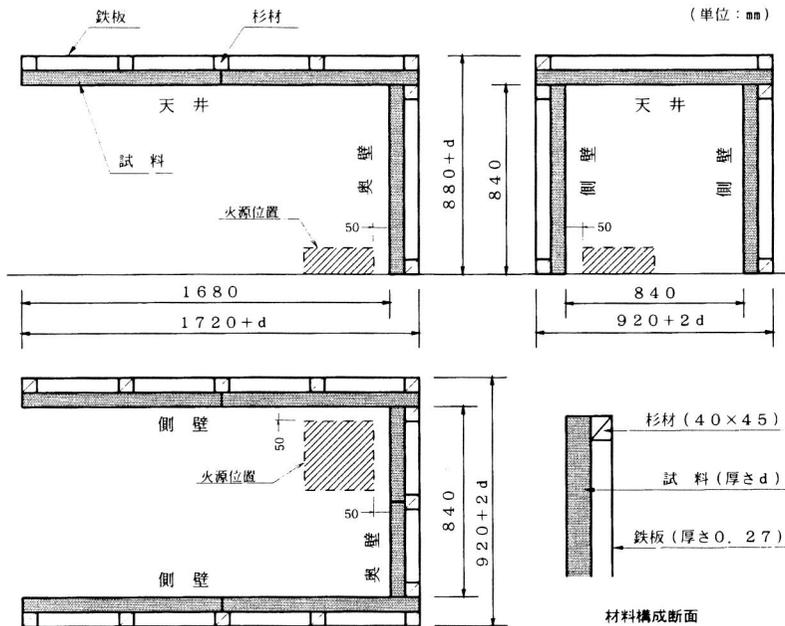


図1 模型箱試験体

板等の不燃材料を組み合わせ、準不燃材料のグレードまで防火性を高めた材料も開発された。このような材料の場合、表面試験では問題なく合格するものの、防火構造試験や実火災においては、金属板の目地や欠損部から多量の煙や分解ガスの放出及び燃焼を生じる例も報告され、安全性が問題となっていた。実際の施工に近い状態で燃焼試験を行う模型箱試験を適用すれば、加熱による試験体の変形や目地の開き、分解ガスなどの放出や異常燃焼（フラッシュオーバーなど）の状況をよりの確に把握することが可能となる。

## (2) 酸素消費法による発熱量評価

模型箱試験の評価値には発熱量が採用されている。従来、表面試験などでは材料燃焼時の発熱量を直接測定することが技術的に困難であったため、燃焼による排気温度の上昇を測定し、温度時間面積（ $^{\circ}\text{C} \times \text{分}$ ）を算出して推定するなどの手法がとられていた。これに対して模型箱試験では、酸素消費法（Oxygen Consumption Calorimetry）を用いて発熱速度と総発熱量を直接求めるため、よ

り客観的に燃焼特性を評価することが可能である。発熱速度はフラッシュオーバーなど急激で、瞬間的な燃焼の有無を確認する指標であり、総発熱量は材料の燃え易さを示す指標となる。

酸素消費法は「燃焼により消費される酸素の単位量あたりの発熱量は、火災時の燃焼に通常関係する有機質材料の広い範囲にわたって概ね一定の値をとる」という原理に基づいている。一般に材料の発熱量は材料自体の重量あたりで表すことが多く、この場合には材料の種類によって大きく発熱量が異なるため、一見分かり難い原理であるが、「消費された酸素量当り」で考えるとほぼ一定の値を示すことが実験的にも確認されている。これによれば一般の有機質可燃物の発熱量は、平均値で $13.1\text{kJ/gO}_2$ である。

このような酸素消費法による発熱量測定は、国際的にもルームコーナー試験（ISO 9705）やコーンカロリメーター試験（ISO DIS 5660）で採用されており、近年、材料等の燃焼性状を評価する手法の主流となりつつある。

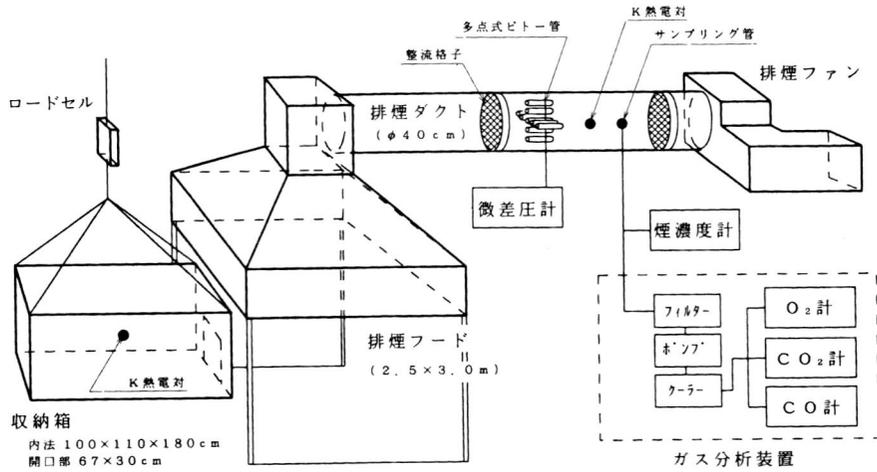


図2 模型箱試験装置

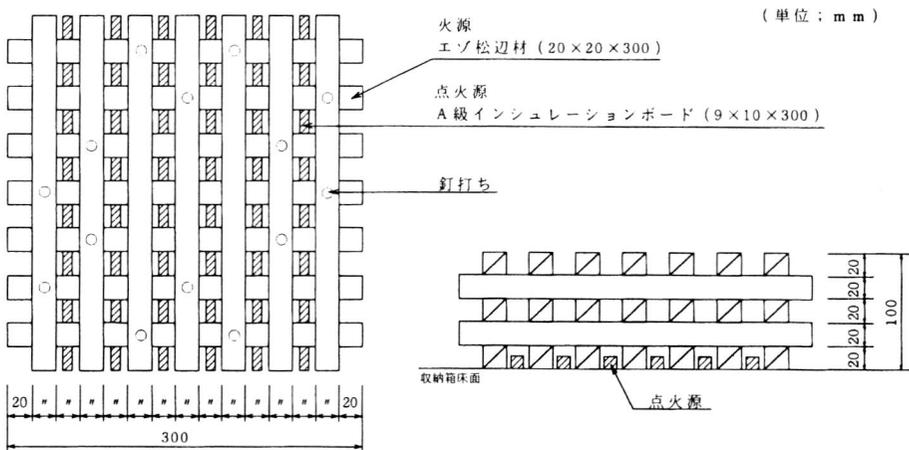


図3 火源及び点火源

模型箱試験では、図2のように排煙フードの下で燃焼試験を行ない、発生する燃焼ガスを全て捕集して、流量及び酸素濃度を計測することにより消費された酸素量を求め、発熱速度、総発熱量を算出している。

### (3) 木材クリブによる火源

一般的な燃焼試験では、火源にガスバーナーや輻射パネル、電熱ヒーターなどを用いることが多いが、模型箱試験では木材クリブを採用している。

これは、ガスバーナーでは輻射熱量が少なく、

輻射パネルでは耐久性に欠けるなどの理由から選定されたものである。天然の材料を使用するため、燃焼時の再現性にやや問題があるが、木材クリブの養生や組み方に充分留意することにより、試験に必要な精度で加熱することが可能である。

使用する木材クリブは、図3に示すようにエゾ松の辺材を大きさ20×20×300mmとし、1段に等間隔で7本ずつ5段に組み、合計重量を2kgとしたものである。この火源によって、点火から10分間程度は近接する試験体表面に対し表面試験とほ

### ●試験のみどころおさえどころ

ほぼ同程度の輻射熱が与えられる。10分以降は加熱力が減少し、15分の時点で火源の発熱量はほぼゼロとなるため、試験時間も点火から15分間と規定されている。

## 3. 試験の適用

この試験は、準不燃材料を評価する試験の一つであり、原則として以下の様な材料構成の場合に対象となる。

- 1)構成材料の中で、表面化粧及び接着層を除くいずれか一つの材料の有機物含有率(重量比)が10%を超えるもの。
- 2)表面化粧に含まれる有機物の量が、それに接する接着層も含め $400\text{g}/\text{m}^2$ (固形分換算量)を超えるもの。
- 3)その他、特殊な材料構成、成分を有するもの。接着層が燃焼を助長すると考えられるもの。材料中の総有機物含有量が材質、厚さに比べて多い( $1\text{kg}/\text{m}^2$ 以上)ものなど。

なお、上記にかかわらず燃焼性状が既に確認されているような材料では、実施が省略される場合もあるので、具体的には担当者あてでご相談願いたい。

## 4. 試験手順と留意事項

試験手順のフローを図4に示す。

試験実施に当たっての主な留意点は以下の通りである。

### (1) 試験体の作製

試験体の作製は、まず天井、側壁、奥壁ごとに、杉材で所定寸法の木枠を作製し、木枠に製品を取り付けて供試パネルを作る。このとき各パネルの中央部には最低1箇所の目地を突き合わせた形状

で設けることが原則である。次に中央の目地を基準として、試験対象となる製品の中から最小幅の材料を使用して左右に割り付ける。また、製品の取り付けは原則として鉄丸釘を用い、釘打ち間隔は150mm以上とする。

試験に際しては、状況に応じて予め木枠を乾燥し、含水率を15%以下とする必要がある。

### (2) 火源の管理

火源の木材クリブは、ガスバーナーや電気ヒーターと比べ、燃焼の再現性が難点となるため管理が重要である。特に木材クリブの含水が、火源の燃焼性に大きく影響するため、クリブの重量変化の確認や養生条件の管理を厳密にする必要がある。

### (3) 排煙ファンの操作

酸素消費法の原理上、熱源や試験体が燃焼して発生した燃焼ガスを全て排煙ファンで捕集することが必須である。このためには排煙ファンを操作して、十分な流量を確保する必要がある。ただし、排煙フードには燃焼ガスと同時に周囲の空気も多量に捕集されるため、流量が余り多すぎると相対的に排煙ダクト内の燃焼ガス濃度が下がり、酸素分圧等の測定精度が低下するため、適度な流量に調整する必要がある。

なお、試験室内やその周囲に別の燃焼系やガス発生源があると、ガス分圧測定に影響を与えるため注意が必要である。

### (4) 計測

試験は目視による燃焼状況の観察の他、収納箱の重量及び温度、排煙ダクト内の温度及び流量、ガス分圧、煙濃度について計測を行う。

排煙ダクト内における温度やガス分圧の変化は、収納箱で発生した燃焼ガスが排煙フード、ダクトを経由して熱電対やサンプリング管に到達するため、実際の燃焼現象とは時間差が生じる。さらにガス分圧では、サンプリング管から分析計ま

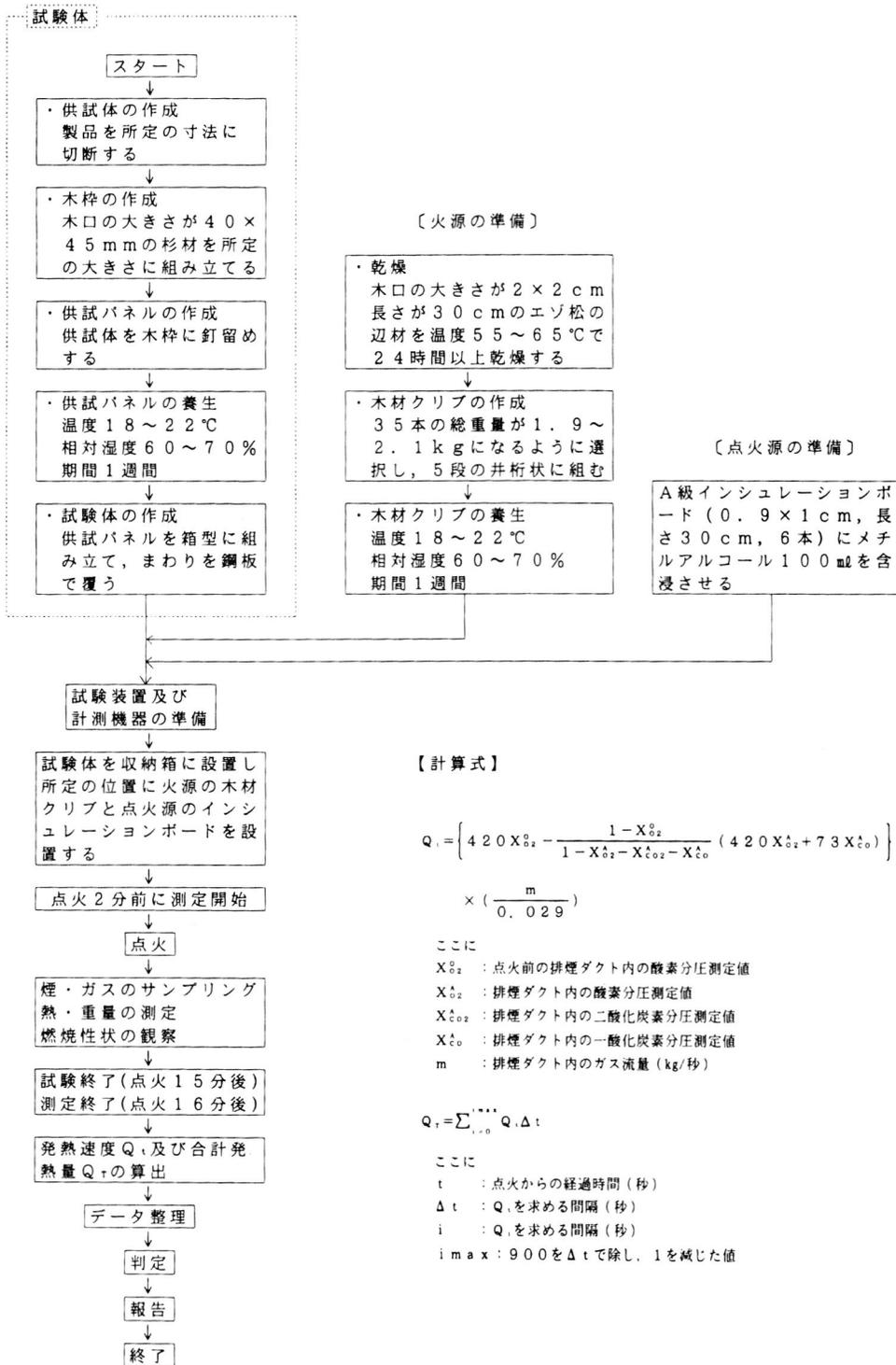


図4 試験手順のフロー

## ●試験のみどころおさえどころ

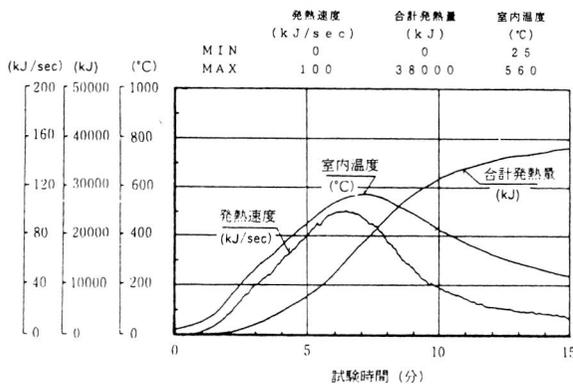


図5 試験結果 (フェノールフォーム裏張金属サイディング)

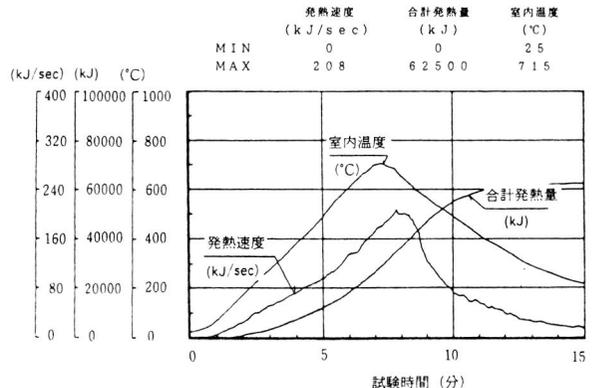


図6 試験結果 (両面ステンレス鋼板張ポリエチレン系樹脂板)

でのタイムラグや分析計固有の応答遅れなども生じる。発熱速度や発熱量測定の精度を確保するためには、これらに充分配慮してデータ管理，データ処理を行うことが重要である。

### 5. 試験結果の判定

2組の試験体について試験を行った後，各々の試験データがいずれも以下の条件に適合する場合が合格と判定される。

- 1) 発熱速度  $Q_t$  の点火後15分間における最大値が170kJ/秒以下であること。
  - 2) 点火後15分間の合計発熱量  $Q_T$  が50000kJ以下であること。
  - 3) 防火上有害な燃焼性状を呈さないこと。
- ※  $Q_t$  及び  $Q_T$  は図4の計算式により求める。

これらの判定条件の中で，1)及び2)の発熱速度170kJ/秒以下，合計発熱量50000kJ以下という規定値は，従来からの標準的な準不燃材料（不燃材料に可燃材料の表面化粧を施したもの，無機物と有機物を混練成形したものなど）における実験データの上限值を基に，測定精度，試験体のばらつきなどを考慮して定められている。

また，3)の防火上有害な燃焼性状とは，①収納箱開口部から火炎が噴出するような急激な燃焼を

生じた場合（フラッシュオーバー），②試験体自体が爆裂によって大きく破損した場合，③試験体が溶融して火源上に滴下するなど火源の燃焼を大きく乱した場合，④その他，火源の燃焼を著しく減少させた場合などに適用されることが原則となっている。

### 6. 試験結果の例

フェノールフォーム裏張金属サイディングの試験結果の例を図5に示す。表面の金属板が内部のフォーム材を守り，かつフォーム材の主成分であるフェノール樹脂はプラスチックの中でも比較的難燃性が高いため，最大発熱速度が100kJ/秒，合計発熱量が38000kJといずれも規定値を下回り，模型箱試験で合格と判定された材料である。

一方，図6は両面ステンレス鋼板張ポリエチレン系樹脂板の例である。加熱によって内部の樹脂板が融解し，目地部などから多量の分解ガスを生じて燃焼したため，最大発熱速度が208kJ/秒，合計発熱量が62500kJといずれも規定値を大きく上回り，防火上危険な燃焼性状を示している。表面試験では合格となっていたが，模型箱試験では不合格となった例である。

## 7. 終わりに

模型箱試験は、他の防火材料試験に比べ試験体  
が大きく、費用や時間及び労力が多大になるが、  
実際の火災状況に近い条件での評価が可能であ  
る。しかも酸素消費法による発熱量を評価値に採  
用したことで、従来の温度等による評価に比べ、  
より客観的、合理的に材料の燃焼性を把握するこ

とが可能である。このため模型箱試験で得られた  
データは、単に合否の判定のみにとどまらず、燃  
焼の規模、拡大の速さなど、実際の火災を考える  
上でも貴重な情報を与えていると考えられる。

なお、今回は防火材料試験方法の最後として、  
ガス有害性試験を紹介する予定である。

以上

コード番号						別 表					
1. 試験の名称	模型箱試験										
2. 試験の目的	準不燃材料のうち比較的有機物含有量の多いものについて、室内内装をモデル化した試験体を用いて燃焼性状を求めらる。										
3. 試験体	(1) 内法寸法：84cm×84cm×168cmの箱型 (2) 個数：2体 (3) 養生：温度18～22℃、湿度60～70%RH内で1週間										
4. 試験方法	概 要	内装材料を84cm×84cm×168cmの箱型に組み、木材クリブを火源として、内装材料の燃焼状況を観察するとともに、燃焼ガスを分析し、発熱速度や発熱量を求めらる。									
	準 拠 規 格	昭和51年建設省告示第1231号（準不燃材料の指定）									
	試験装置及び測定装置	収納箱、木材クリブ、排煙フード、燃焼ガス分析装置、流量測定装置、温度測定装置、コンピューター									
	試験時の条件	供試パネルの養生（温度18～22℃、相対湿度60～70%、期間1週間） 木材クリブの乾燥（温度55～65℃、24時間以上） 乾燥後の木材クリブ35本の重量：1.8～2.2kg 木材クリブ36本の選別後の養生（温度18～22℃、相対湿度60～70%、期間1週間）									
	試験方法	試験体を組み立てて収納箱に納め、その中に木材クリブ（2cm×2cm、長さ30cm）35本を井桁に組んだ火源及びインシュレーションボートを用いた点火源を設置し、これに点火する。収納箱の側面1ヶ所に開けた開口から放出された燃焼ガスを排煙フードですべて捕集し、ダクトを通して排出する。この時ダクトからガスを採取して分析し、酸素消費法によって点火から15分間の発熱速度、合計発熱量をコンピューターにより計算して求めらる。									
5. 判定基準	(1) 点火後15分間における発熱速度の最大値が170kJ/秒以下であること。 (2) 点火後15分間の合計発熱量が、50,000kJ以下であること。 (3) 防火上、著しく有害な燃焼性状（フラッシュオーバー等）を示さないこと。										
6. 結果の表示	発熱速度、合計発熱量、発煙速度、発煙量、異常燃焼の有無など										
7. 関連外国規格	ISO DIS 5660-1 [Heat release from building products (cone calorimeter method)]										



連載

建材関連企業の研究所めぐり④

## 積水化学工業株式会社 住宅事業本部 住宅総合研究所

住所 茨城県つくば市和台32番地

TEL 0298-64-7262

FAX 0298-64-7288 小原 光雅\*

材料・部材・ユニット・実大住宅  
まで一貫した研究でより良い住宅  
の開発を目指して

建設材料、部材、設備等を生産するメーカーには、製品開発、基礎研究を行う独自の研究所があります。このシリーズでは、これらの研究所の特色ある研究方法、試験装置などを紹介します。

\* 積水化学工業株式会社 住宅事業本部 住宅総合研究所  
企画管理室グループヘッド

### ① はじめに

当研究所は、住宅事業本部の研究・開発部門を統括する部署として1990年9月に茨城県のつくば研究学園都市に設立されました。それまで東京と埼玉に分散していた技術研究部門・設計開発部門を統合したもので、各部門の機能を集約・システム化することにより、住宅事業における研究・開発機能の一層の強化を図ったものです。

当初130名でスタートした住宅総合研究所も現在では社員・補助員併せて300名の組織となっており、当社が事業開始以来その可能性に挑戦し続けてきた「ユニット工法」の更なる技術革新を目指して研究開発を進めています。

当研究所の開発基本方針は次の4つです。

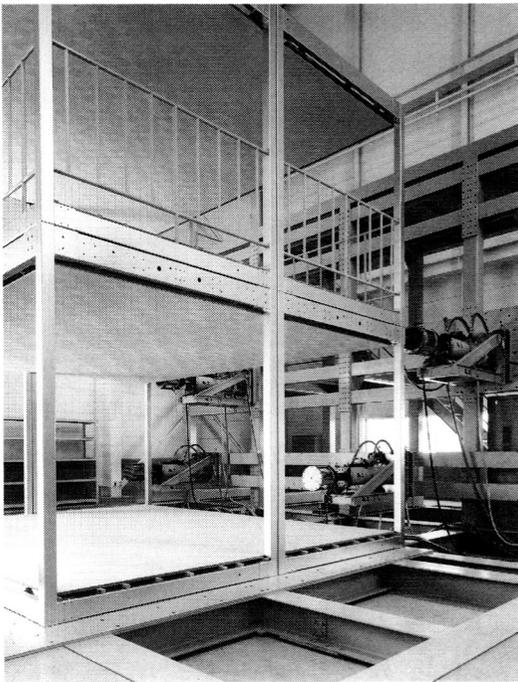
1. 社会トレンドを踏まえた新しいライフスタイルの提案
2. 快適な住まいの重要な条件となる住性能の研究・開発
3. ユニット工法の革新的な技術開発及びその生産・施工技術の開発
4. 新素材・建築材料の研究・開発

こうした基本方針に沿って、当研究所では基礎的な性能実験から人間工学的研究まで幅広い研究・開発活動を行っており、当社住宅事業の基本理念である「人・住まい・環境の最適調和」を達成すべく住ソフト・住ハードの両面から研究を続けています。

### ② 研究・開発体制

住宅総合研究所は、企画管理室、ハイム開発室、ツーユーホーム開発室、技術研究室の4つの室で構成されています。

企画管理室は、住宅総合研究所の全体運営管理をするとともに、システム、特許関連、設備開発などの業務を担当。ハイム開発室は鉄骨系ユニット住宅の開発設計を、ツーユーホーム開発室は木



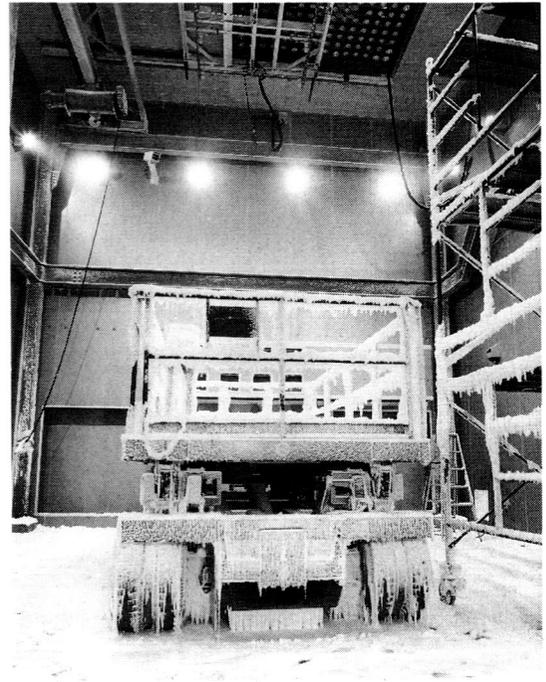
震動や加力で耐震・耐風性能を調べる反力台

質系ユニット住宅の開発設計を、それぞれ担当しています。これら2つの開発室は、新商品の開発設計、中長期の商品計画の他、さまざまな社会ニーズに応える技術開発を行なっています。また、技術研究室は、環境・エネルギー、新素材、生産技術の研究開発を担当しています。

各室とも独自の研究開発を行ないますが、全体として機能的にシステム化されており、基礎研究から商品開発まで一貫した研究開発体制を確立して、相乗的な効果が高められています。

### 3 主要実験設備

**構造実験場：**反力台（床・壁）と加力装置とからなり、風や地震などの外力に対する住宅（ユニット）の強さや特性を評価します。ここには3階建て住宅まで設置でき、最大25トンの水平1軸負荷をかけられるアクチュエーター4基により準静的加力試験や正弦波・実地震波による加振実験を行います。データはすべて自動処理され、加力変位



厳寒から猛暑までを再現する人工気象室

応答やモーダル解析・モーダルアニメーションにより住宅の強度・変形量・振動応答などを調べて、より安全で快適なユニット構造の開発につなげています。

**部材実験場：**ここでは住宅を構成する壁や床などの強度や耐久性を評価します。20tの圧縮・曲げ及び10tの面内剪断試験を行えるパネル試験機、30kgの砂袋を外壁に衝突させたり何万回も床に落としたりする各種の砂袋衝撃試験機などがあります。これらの試験により壁や床の新しい面材や構造を開発しています。

**材料試験場：**小型の評試体を用いて材料や部材の基本特性である引張り・圧縮・曲げ試験やクリープ・応力緩和・反復試験などを「万能引張り試験機」などで行います。また一般的な試験機を使えない特殊な試験、例えば階段段板耐久性試験やドア開閉耐久性試験などは実際の使用状況を再現す

## ● 研究所めぐり

のための独自試験機を作って評価しています。

**耐久性試験室：**主要な部材については北海道から沖縄まで各地で実暴試験を行っており、そうしたデータをもとにこの試験室では各種の促進劣化試験を実施しています。金属材料に関しては、一般的な塩水噴霧試験とともに複合腐食試験を行います。後者は塩水・湿潤乾燥・亜硫酸ガス・紫外線など地域による様々な実環境下での防錆機能を評価することができます。その他の建築材料の耐久性は煮沸試験・耐候性試験・凍結融解試験・乾湿繰返し試験などを行っています。

**ミクロ分析室：**実暴サンプルや促進劣化サンプルは走査型電子顕微鏡（20万倍、分解能 6 nm）により表面観察すると共に表面組成分析や表面凹凸形状の定量化により詳細に調べます。また水分を含む試料も凍結装置による凍結で電顕観察が可能です。こうした分析装置により部材の劣化機構の解明とその防止機構の研究、又塗料の造膜過程観察からの塗装仕様設計などを行います。

**防耐火実験棟：**火に関する実験はすべてここでを行います。2×3mの壁を取り付けて灯油バーナーで約1000℃の炎を当てて防耐火性能を試験する壁用試験炉や、各種建材の発熱・発煙状況を調べる表面燃焼器、各種セラミック材料の焼成実験炉などがあります。

**風雨実験場：**JIS に準拠した防水・耐風性能を評価できる動風圧試験機は、垂直状態で外壁やサッシの試験を、水平状態で屋根の試験を行います。試験体には3×4mで90m/sの風と500mm/hの雨に相当する圧力と水を当てることができます。また風圧は2～10秒周期で脈動可能です。しかしこの試験方法では雨滴の慣性運動に起因する雨の侵

入に対する防水性を評価することができないので、別途風雨試験装置で試験します。本装置は実大のユニットに35m/sの風と500mm/hの風を実際に当てることができます。

**人工気象室：**内寸で一辺約10mあり2階建て住宅まで入ります。-15～35℃、40～80%の範囲で温湿度制御できると共に、真夏の太陽強度を再現しプログラムコントロールできる模擬日射装置と、1日で約30cmの雪を降らせることができる降雪装置を備えています。この中で日本全国の様々な気象を再現し、断熱性能や防露性能・換気性能などを調べます。

以上、材料や部材に関する設備を中心にご紹介しましたが、残響室・無響室などの音響実験室や光・音・熱・空気などの室内環境を自由に設定して居住者の感覚を調べる官能試験室など居住環境研究設備や、溶接・塗装など生産技術研究設備、施工実験場・試作実験場など施工技術研究設備などがあります。

このように住宅総合研究所では、材料一部材ーユニットー実大住宅までを様々な側面から一貫した評価解析を行っており、より良い住宅の開発を目指して日夜研究開発を進めています。

# 建設省 建築研究所 平成9年度秋季講演会

11月12日(水)

◇持続可能な建築・都市をめざして

◇特別鼎談『21世紀の都市社会を築くために、  
建築がいかに貢献できるか』

東京海上研究所理事長 下河辺 淳氏

(社)建築業協会会長 今村 治輔氏

(清水建設(株)代表取締役社長)

建設省建築研究所長 島崎 勉

◇建築構造の動き

11月13日(木)

◇地震時における杭基礎の挙動を探る

◇性能規定化へ向けて

◇特別講演『新たな時代の建築デザイン』

建築家(東京工業大学名誉教授) 篠原 一男氏

◇新しい都市の住まいと景観を築くために

◇情報化社会における建築生産技術はいかにあるべきか

平成9年11月12日(水)～13日(木)

安田生命ホール(新宿駅西口)

主催/建設省建築研究所 協賛/社団法人 建築研究振興協会

聴講歓迎いたします。(入場・講演テキストは無料)

# 日 程 表

## 11月12日 (水)

10:00 開会の辞

建設省建築研究所長 島崎 勉

10:10~12:00

### 『持続可能な建築・都市をめざして』

1. 解 題—持続可能な建築・都市をめざす  
シナリオ

第五研究部長 小玉祐一郎 40分

2. 建築資源の有効利用

—コンクリートの再利用

第二研究部 無機材料研究室長 阿部道彦 30分

3. 長生きする建築—建築物の耐用計画

第二研究部長 樫野紀元 40分

13:00~14:20

特別鼎談『21世紀の都市社会を築くために、  
建築がいかに貢献できるか』 80分

東京海上研究所理事長 下河辺淳氏

(社)建築業協会会長 今村治輔氏

(清水建設(株)代表取締役社長)

建設省建築研究所長 島崎 勉

14:30~16:00 『建築構造の動き』

1. 解 題—これからの建築構造の方向を視る

第三研究部長 平石久廣 30分

2. ハイブリッド構造／新たな構造形態を探る

第四研究部 住宅建設研究室長 西山 功 30分

3. ハイブリッド構造／新材料を用いた構造を  
探る 第三研究部構造研究室長 勅使川原正臣

30分

16:00

—第1日終了—

## 11月13日 (木)

10:00~10:30

地震時における杭基礎の挙動を探る

国際地震工学部長 水野二十一 30分

10:30~12:00 『性能規定化へ向けて』

1. 解 題—今,なぜ性能規定化なのか

基準認証研究センター長 羽生洋治 30分

2. 性能概念とその実用化に向けて

第一研究部 住宅情報システム研究官 平野吉信 30分

3. 性能規定型の建築構造基準とは

基準認証研究センター 国際基準研究官 緑川光正 30分

13:00~13:50

特別講演『新たな時代の建築デザイン』

建築家(東京工業大学名誉教授) 篠原一男氏 50分

14:00~15:30

『新しい都市の住いと景観を築くために』

1. 解 題—長寿社会の住まいづくりまちづくり

第一研究部長 古瀬 敏 30分

2. スケルトン型定期借地権マンション

(つくば方式)が実現

第一研究部住宅計画研究室長 小林秀樹 30分

3. 景観シミュレータで見る地域の将来像

第六研究部 都市開発研究室長 小林英之 30分

15:30~16:00 情報化社会における建築生産技

術はいかにあるべきか

先端技術研究官 馬場明生 30分

16:00 閉会の辞

研究調整官 山崎 裕

—閉会—

# ポスターセッション

11月12日(水) 場所:会場ホール

## 『建研ライフサイクルエネルギーシミュレーションの実演』

第五研究部設備計画研究室長 澤地 孝男  
第二研究部有機材料研究室主任研究員 中島 史郎

- 1) 建研ライフサイクルエネルギーシミュレーションの実演をする。
  - ・建設から廃棄までの間に建築物が消費するエネルギー(ライフサイクルエネルギー)の算出方法について、操作方法を説明しながら解説する。
  - ・建物のライフサイクルエネルギー影響因子を実演により説明する。
  - ・構工法別ライフサイクルエネルギーの比較する。
- 2) プログラム開発の経緯、並びにプログラムのロジックについての説明をする。
- 3) 説明方法
  - ・パソコン説明
  - ・パネル説明
  - ・概要パンフレット

公開時間 12:00~13:00

公開時間 14:20~15:30

11月13日(木) 場所:会場ホール

## 『景観シミュレーションの操作体験』

第六研究部都市開発研究室長 小林 英之

- 1) 景観シミュレーションの操作説明を受けながら操作体験ができる。
  - ・都市計画条件を設定し、都市景観形成結果の比較。
  - ・市街地に様々な点景を配置する。
  - ・現況写真と設計対象物を合成表示する。
  - ・地形データを利用し、可視範囲の解析、歩行シミュレーション等。
- 2) 説明方法
  - ・パソコン説明
  - ・パネル説明
  - ・概要パンフレット

公開時間 10:30~13:00

## 『強震動はなぜ起きるのか』

国際地震工学部地震情報解析室主任研究員 末次 大輔

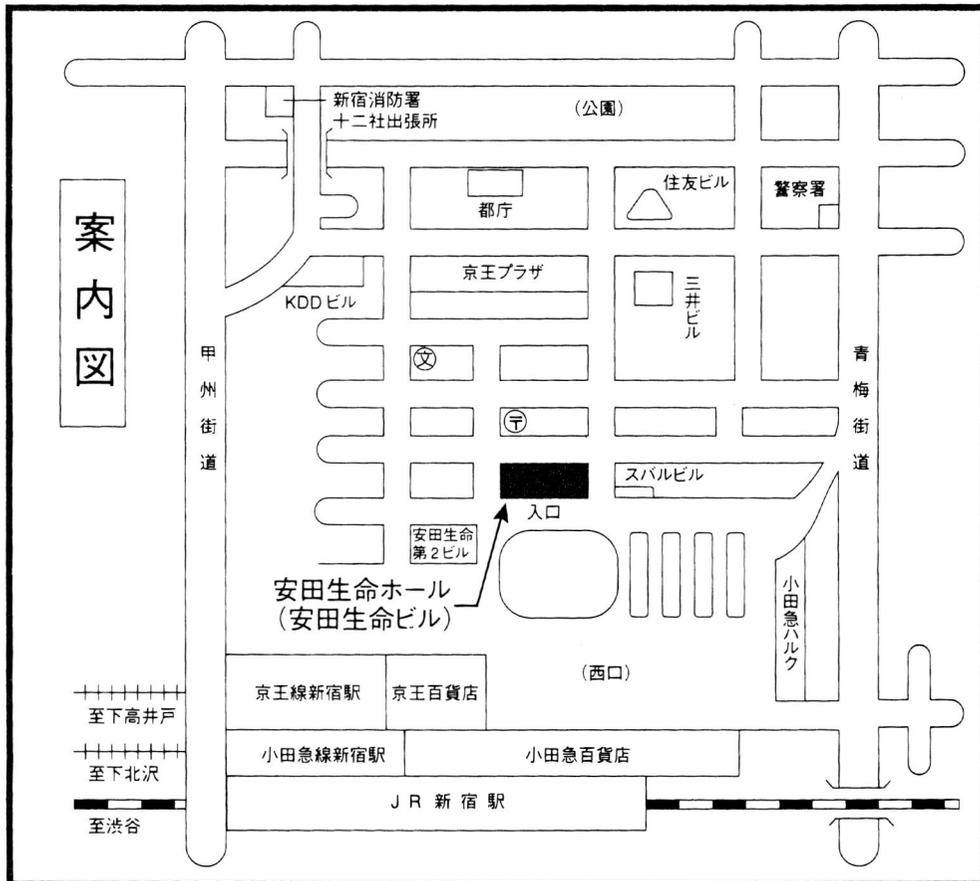
- 1) 強震動の発生の原因における大きな要因として、地表近くの軟弱で不整形地盤によって増幅される様子をシミュレーションのビデオによって視覚的に説明する。
- 2) 併せて、国際地震工学部の国際研修、国際協力の活動パネルも展示する。
- 3) 説明方法
  - ・ビデオ説明
  - ・パネル説明
  - ・概要パンフレット

公開時間 13:50~15:30

# 会場／○安田生命ホール

(会場事務局・当日のみ)

東京都新宿区西新宿1-9-1 安田生命ビル TEL. 03-3349-9856



※会場等の都合により、満員になりましたら入場を制限させていただく場合がありますので、ご了承下さい。

## 問合せ先／○建設省建築研究所企画部企画調査課

茨城県つくば市立原1 TEL. 0298-64-2151 内3181

## ○社団法人建築研究振興協会

東京都港区芝5-26-20 建築会館5F TEL. 03-3453-1281

# 建材試験センターニュース

## 海外建設資機材・設備フォーラム'97開催

来たる10月14日（火）から17日（金）にニューピアホール（東京都港区）を会場として海外建設資機材・設備フォーラム'97が開催される。

建材試験センターは、海外建設資材品質審査証明事業を通して海外建設資材の普及に努めており、今回のフォーラムには、協力団体として参加している。

フォーラム開催期間中は、海外建設資機材・設備の関連企業各社による展示出展のほか、多くのセミナーが予定されている。主なものとしては、10月14日に田原総一郎氏による「時代をよむ」をテーマとした基調講演が、15日（水）は「土木関係の日」として、海外建設資材の活用や海外建設資材品質審査証明事業について、さらに、16日（木）には「住宅・営繕関係の日」として、官庁営繕工事における海外建設資材活用のための取り組みやモデル工事、輸入住宅に関するセミナーが行われる。

なお、最終日の17日（金）は、第3回建設産業輸入促進会議が行われる。

## 1997年度日本建築学会大会(関東)が開催

### —建材試験センターから13題発表—

今年度の日本建築学会大会は、去る9月13日（土）から15日までの3日間、日本大学理工学部船橋校舎（千葉県船橋市）において開催された。

建材試験センターからも大学や民間団体との共同研究や自主研究など建築に係わる研究成果が発表されている。

今回、建材試験センターの職員によって発表された論文と発表者は、次の13題である。

- ①微粒銅スラグ細骨材がモルタルのフロー値、圧縮強度及び乾燥収縮に及ぼす影響（飛坂基夫）
- ②建築系副産物の発生抑制と再生利用に関する研究 [その12. 再生粗骨材を用いたコンクリートの水密性とクリープに関する実験]（柳啓）
- ③コンクリート試験に関するJISとISOの比較 [その1. スランプ試験]（齊藤しおり）
- ④コンクリート試験に関するJISとISOの比較 [その2. 圧縮強度試験]（鈴木澄江）
- ⑤普通コンクリート及び軽量コンクリートの耐火性に及ぼす養生方法及び含水率の影響に関する実験研究（井上明人）
- ⑥防水材料の製造と施工時の環境負荷統計  
（清水市郎）
- ⑦コンクリート表面の汚れと洗浄に関する研究  
[その3. 生態系による汚れ調査]（大島 明）
- ⑧冷房時の夏型壁体内結露に関する研究 [その4. 通気工法及び吸放湿材付加の検討実験]  
（齋藤宏昭）
- ⑨鉄骨コンクリート基礎梁を用いた固定柱脚の実験的研究 [その1. 工法, 実験の概要]  
（大角 昇）
- ⑩鉄骨コンクリート基礎梁を用いた固定柱脚の実験的研究 [その2. 幅方向及び長さ方向のひずみ性状]（橋本敏男）
- ⑪鉄骨コンクリート基礎梁を用いた柱脚の実験的研究 [その4. 履歴特性, 破壊性状及び曲げ剛性]（在原将之）
- ⑫鉄骨コンクリート基礎梁を用いた柱脚の実験的研究 [5. 耐力]（川上 修）
- ⑬RC造袖壁付柱の耐力評価に関する基礎的研究 [その3]（高橋 仁）

# ISO 9000 (JIS Z 9900) シリーズ 登録企業のお知らせ

建材試験センターは、下記企業の品質システムをISO 9000(JIS Z 9900)シリーズに基づく審査の結果、適合と判断し、下記に示す28件を平成9年9月1日付け登録しました。

これで、当センターの累計登録数は157件になりました。

財団法人 建材試験センター 品質システム審査登録 登録リスト JTCCM QSCA 1997.9.1 現在

登録番号	登録日	適用規格	登録企業・事業所名	住所	供給する製品サービスの範囲
130	1997/9/1	ISO 9002:1994 JIS Z 9902:1994	ミサワホーム株式会社 株式会社ミサワテクノ ミサワホーム 静岡工場	静岡県榛原郡金谷町志戸呂726-2	工業化住宅用構成材、収納ユニット、 キッチンユニット開口部構成材及び それらの構成材、付属品の製造
131	1997/9/1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1994	大日本土木株式会社 岐阜本店 建築部門	岐阜県岐阜市宇佐南1丁目 六番八号	建築物の設計及び施工
132	1997/9/1	ISO 9002:1994 JIS Z 9902:1994	矢作建設工業株式会社 建築本部(建築部門)	愛知県名古屋市中区葵三丁目 19番7号	建築物の施工
133	1997/9/1	ISO 9002:1994 JIS Z 9902:1994	矢作建設工業株式会社 土木本部(土木部門)	愛知県名古屋市中区葵三丁目 19番7号	土木構造物の施工
134	1997/9/1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1994	清水建設株式会社 九州支店	福岡県福岡市中央区赤坂1丁目 1番29号	建築物、土木構造物の設計及び施工
135	1997/9/1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1994	清水建設株式会社 北陸支店	石川県金沢市玉川町5番15号	建築物、土木構造物の設計及び施工
136	1997/9/1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1994	清水建設株式会社 名古屋支店	愛知県名古屋市中区錦1丁目3-7	建築物、土木構造物の設計及び施工
137	1997/9/1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1994	清水建設株式会社 関東支店	東京都新宿区西新宿三丁目7-1 新宿パークタワー35階	建築物の設計及び施工
138	1997/9/1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1994	株式会社フジタ 広島支店	広島県広島市中区中町8-6	建築物、土木構造物の設計及び施工
139	1997/9/1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1994	株式会社フジタ 九州支店	福岡県福岡市博多区博多駅 中央街8-36	建築物、土木構造物の設計及び施工
140	1997/9/1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1994	株式会社大林組 土木建設事業部門	本店: 大阪府大阪市中央区北浜東4-3 東京本社: 東京都千代田区神田司町2-3 名古屋支店: 愛知県名古屋市中区東桜1-10-19 九州支店: 福岡県福岡市博多区下川端町9-12 東北支店: 宮城県仙台市青葉区上杉1-6-11 横浜支店: 神奈川県横浜市中区弁天通2-2 札幌支店: 北海道札幌市中央区北1条西3-3-7 広島支店: 広島県広島市中区小町1-25 四国支店: 香川県高松市中央町11-11 神戸支店: 兵庫県神戸市中央区西町35 北陸支店: 新潟県新潟市東大通2-3-28	土木構造物の設計及び施工
141	1997/9/1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1994	東急建設株式会社 大阪支店 建築部門	大阪府大阪市北区豊崎 3丁目19番3号	建築物の設計及び施工
142	1997/9/1	ISO 9002:1994 JIS Z 9902:1994	株式会社日比谷アメニス 都市緑化事業部・品質保証部	東京都港区三田4-7-27	造園等、土木的施設の施工
143	1997/9/1	ISO 9002:1994 JIS Z 9902:1994	住友大阪セメント株式会社 田村工場	福島県田村郡大越町 大字上大越字後原10	各種セメントの製造
144	1997/9/1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1994	株式会社熊谷組 東関東支店及び設計本部	千葉県千葉市中央区栄町42-11	建築物、土木構造物の設計及び施工
145	1997/9/1	ISO 9002:1994 JIS Z 9902:1994	大成建設株式会社 千葉支店 建築部	千葉県千葉市中央区新町1000	建築物の施工
146	1997/9/1	ISO 9002:1994 JIS Z 9902:1994	大成建設株式会社 札幌支店 建築部	北海道札幌市中央区南1条西1丁目 4番地	建築物の施工
147	1997/9/1	ISO 9002:1994 JIS Z 9902:1994	大成建設株式会社 東北支店 建築部	宮城県仙台市青葉区二日町5-20	建築物の施工

登録番号	登録日	適用規格	登録企業・事業所名	住所	供給する製品サービスの範囲
148	1997/9/1	ISO 9002:1994 JIS Z 9902:1994	大成建設株式会社 四国支店 建築部	香川県高松市西の丸町14-10	建築物の施工
149	1997/9/1	ISO 9002:1994 JIS Z 9902:1994	大成建設株式会社 北信越支店 建築部	新潟県新潟市八千代1-4-16	建築物の施工
150	1997/9/1	ISO 9002:1994 JIS Z 9902:1994	大成建設株式会社 広島支店 建築部	広島県広島市中区小町2-30	建築物の施工
151	1997/9/1	ISO 9002:1994 JIS Z 9902:1994	大成建設株式会社 九州支店 建築部	福岡県福岡市中央区大手門1-1-7	建築物の施工
152	1997/9/1	ISO 9002:1994 JIS Z 9902:1994	大成建設株式会社 関東支店 建築部	埼玉県大宮市桜木町2-287	建築物の施工
153	1997/9/1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1994	株式会社関電工 営業本部 エンジニアリング部	東京都港区芝浦4-8-33	電気関連施設の設計及び施工
154	1997/9/1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1994	戸田建設株式会社 広島支店 (土木施工部門)、本社土木設計室	広島県広島市中区舟入本町1-9	土木構造物の設計及び施工
155	1997/9/1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1994	戸田建設株式会社 広島支店 (建築部門)	広島県広島市中区舟入本町1-9	建築物の設計及び施工
156	1997/9/1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1994	戸田建設株式会社 九州支店 (土木施工部門)、本社土木設計室	福岡県福岡市中央区白金2-13-12	土木構造物の設計及び施工
157	1997/9/1	ISO 9001:1994 JIS Z 9901:1994	戸田建設株式会社 九州支店 (建築部門)	福岡県福岡市中央区白金2-13-12	建築物の設計及び施工

◎ 建築分野の品質システム登録に関するお問い合わせは下記まで

財団法人 建材試験センター 品質システム審査室

〒103 東京都中央区日本橋茅場町2-7-6 ハニウダビル4F

TEL 03 (3249) 3151 FAX 03 (3249) 3156

# 建設分野 専門

▶ この分野の品質保証は  
お任せ下さい。

JAB認定  
ISO 9000  
審査登録機関



Japan Testing Center  
for  
Construction Materials  
Quality System Certification Office

## 建設分野の言葉がわかる！ 財団法人 建材試験センター 品質システム審査室

当センターは、その名の示す通り建設分野をメインに審査登録業務を行うプロ集団です。ISO 9000シリーズへの取り組みが社内で決まりましたらまず、この分野の専門機関である当センターまでご連絡下さい。建設分野の品質保証のお手伝いをさせていただきます。

### 私達が品質システム審査登録業務に望むポリシー

- ▶ 建設関連産業の国際ルールによる品質の統合
- ▶ 品質活動・品質保証活動の運動による建設物の品質保証



品質保証の向上

# ISO 14000 (JIS Q 14000) シリーズ情報

要求事項の解説⑧『環境マネジメントシステム文書』と『文書管理』について

(財) 建材試験センター 環境マネジメントシステム審査室

## 1. 『環境マネジメントシステム文書』について

### 要求事項

#### 4.4.4 環境マネジメントシステム文書

組織は、紙面又は電子形式で、次に示すことのために情報を確立し、維持しなければならない。

- a) マネジメントシステムの核となる要素及びそれらの相互作用を記述する、
- b) 関連する文書の所在を示す。

#### 4.4.4 Environmental management system documentation

The organization shall establish and maintain information, in paper or electronic form, to

- a) describe the core elements of the management system and their interaction ;
- b) provide direction to related documentation.

### 解説

環境マネジメントシステム文書体系は図1のようになることが望ましい。

要求事項では必要な文書類とその維持管理方法を次のように述べている。

- ① システム文書は紙面上に記述されていなくとも電子形式で整えられていればよい。
- ② 必要な文書とは“環境マネジメントシステムの核となる要素及びそれらの相互作用に関する記述”及び“関連する文書の使用方法を示す”である。

このシステムの核となる要素及びそれらの相互作用に関する記述”とは以下の事柄を示している。

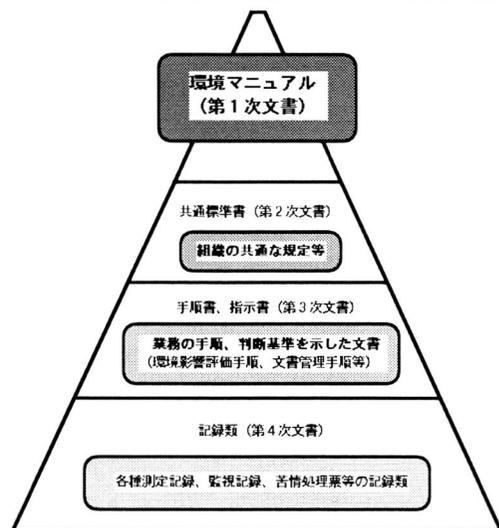


図1 環境マネジメントシステム文書体系

核となる要素とは『主要な要求事項』と解釈することができる。以前にISO14001の17の要求事項を示したがこのうちの重要な数項目である。

相互作用とは、これらの項目が相互にどのように関連しているかということである。一例として挙げられるのは

- ①目的・目標は環境方針と整合している。
- ②環境方針や目的・目標は経営者の見直しによって必要があれば見直されなければならない。
- ③環境目的・目標を設定するにあたっては、著しい環境側面や関連する法規制を念頭におかねばならない。
- ④さらには環境目的・目標を達成するためには環境管理プログラムに基づいて必要な体制・責任を整えて実施に移さなければならない。
- ⑤実施に携わる要員には、訓練がゆき届いていなければならない。

このように、環境マネジメントシステムの各要素は網の目のように絡み合っているのである。これらを分かりやすく記述した文書が、その組織の環境マネジメントシステムの責任、報告、是正、維持のために必要になる。これが環境マニュアルであり、第1次文書である。

この環境マニュアルには、規格の求めるように、規格の要求事項とそれらの関連が整理された形で簡潔に書かれていることが望ましい。実際に環境マネジメントシステムを維持して行くためには、組織の規模にもよるが、2次、3次文書と呼ばれているより細かい文書・規定・運用手順書などが必要になる。したがって、環境マニュアルに記述される内容は、

- ①その記述が何に適用されて
- ②その責任が誰にあって
- ③関連する文書類が何であるかが重要である。

以上の事柄が正しく整理されていれば、環境マニュアルに従って具体的な手順、責任をたどっていくことが可能である。

環境マネジメントシステムの構築において、文書の作成と記録の維持は大変な労力を要する仕事である。できるだけ効果的に進めるためには、企業にISO9000シリーズ品質システムが構築されていればISOの精神の一つである文書の作成の『コツ』を生かして構築することは容易であることは明らかである。

我が国では従来から各々の企業の経営システムとして種々の文書体系ができていたので、既存の種々な体系などを有効に活用して、場合によっては統合し、コンパクトな文書体系を構築してもよい。企業の規模・性質によって文書の量も異なってくる。

最低限必要な文書は

- ①『核となる要素の記述がされている環境マニュアル』
- ②『著しい環境側面に関連する運用手順書』
- ③『環境マネジメントシステムの監視・測定手順書』

の3項目である。

このほか、

- (1)環境方針
- (2)環境目的・目標
- (3)環境管理プログラム
- (4)責任・体制表
- (5)内部環境監査プログラム

の5点は文書として特に文書化することが必要である。この5件のうち、環境目的・目標と環境管理プログラムは統合してもよい。

さらに、規格は環境マネジメントシステムの実施・維持のために、各種の手順を整備することを求めている。手順書及び規定としては一例として以下のようなものがある。

①環境方針策定手順書

②環境側面及び環境影響評価規定

③環境法規登録規定

④環境目的・目標策定規定

⑤教育訓練規定

⑥文書管理規定

⑦計測機器管理既定規定

⑧苦情処理規定

⑨内部監査規定

⑩環境マネジメントシステム見直し規定

又、以上の手順・規定は常に最新のものにして  
おき、さらに明確に定めることが必要である。

## 2. 『文書管理』について2.

### 要求事項

#### 4.4.5 文書管理

組織は、次のことを確実にするために、この規格が要求するすべての文書を管理する手順を確立し、維持しなければならない。

- a) 文書の所在が分かること、
- b) 文書が定期的にレビューされ、必要に応じて改訂され、かつ所定の責任者によって妥当性が承認されること、
- c) 環境マネジメントシステムが効果的に機能するために不可欠な業務が行われているすべての場所で、関連文書の最新版が利用できること、
- d) 廃止文書は、すべての発行部署及び使用部署から速やかに撤去されること、そうでなければ意図されない使用がないように保証すること、
- e) 法律上及び又は情報保存の目的で保管されるあらゆる廃止文書は適切に識別されること。

文書は、読みやすく、日付が改訂の日付とともにあって容易に識別でき、順序よく維持されて指定の期間保持されなければならない。種々のタイプの文書の作成及び改訂に関する手順と責任を確立し、維持しなければならない。

#### 4.4.5 Document control

The organization shall establish and maintain procedures for controlling all documents required by this International Standard to ensure that

- a) they can be located ;
- b) they are periodically reviewed, revised as necessary and approved for adequacy by authorized personnel ;
- c) the current versions of relevant documents are available at all locations where operations essential to the effective functioning of the environmental management system are performed ;
- d) obsolete documents are promptly removed from all points of issue and points of use, or otherwise assured against unintended use ;

e) any obsolete documents retained for legal and/or knowledge preservation purposes are suitably identified.

Documentation shall be legible, dated (with dates of revision) and readily identifiable, maintained in an orderly manner and retained for a specified period. Procedures and responsibilities shall be established and maintained concerning the creation and modification of the various types of document.

## 解説

前項で解説した環境マネジメントシステム文書はきちんと管理されなければならない。

ISO14004によれば文書管理は目的ではなく、手段であり、複雑な文書管理システムを要求していない。

管理の第1は、環境マニュアルを中心とした一連の文書類に相互の関連が明瞭に分かるような文書番号システムを作ることである。

第2は、それらの原本（コントロール文書）やコピー（アンコントロール文書）の所在、保管管理者及び責任者が明確になっていることである。

最後に、これらの文書類は定期的に見直され、必要があれば改訂し、指定された責任者によって承認されなければならない。

できれば改訂の記録すなわち改訂の日付けや内容の要約も、その文書そのものに記録として残し、その文書の履歴が判るようにしておくといよい。

文書の配置については、その文書がないとシステムが効果的に機能しないような場所には、常に最新のものが備えられている必要がある。

廃止になった文書類は直ちに『廃止印』等で明確に区別し、撤去して、最新のものと置き換えねばならない。

もし、経緯を示す記録として、廃止文書を保管する必要がある場合は、記録として保管されているだけの廃止文書であることを明瞭にしておく必要がある。

それぞれの文書には、保存の期間が明示されて

いる必要がある。

ISO 9000シリーズの文書管理と異なる点は以下の2点である。

- ① 文書を定期的に見直すこと。
- ② 文書の保管の期限を決めること。

すでに多くの企業がISO 9000シリーズの審査登録をされているが、登録された企業には上記の2点に注意が必要である。

ISO9000/ISO14000と共通な文書管理システムとしたときにはISO14001規格の要求事項は品質文書にも適用されることになるので、上記の2点の相違点に配慮して作成することが必要である。

又、文書管理の要求事項は基本的なものであり、規格を読めば容易に理解することができる。

## 建設分野専門

**ISO14000 審査登録機関**  
**(財) 建材試験センター**  
環境マネジメントシステム審査室



Japan Testing Center for  
Construction Materials  
Environmental Management System Certification Office

**建設分野の「言葉」がわかります！**

当センターでは通産省工業技術院から委託された環境影響評価標準確立のための調査研究の調査実績及びISO9000sの建設分野の審査登録実績を基に専門の審査員を確保して建設分野における環境マネジメントシステム審査登録業務を行っています。  
ISO14000シリーズの取り組みが社内では決まりましたら、まず建設産業のバックグラウンドを理解している専門機関である当センターまでご連絡下さい。建設産業分野の環境保全のお手伝いをさせていただきます。

(財) 建材試験センター環境マネジメントシステム審査室

お問い合わせは、環境マネジメントシステム審査室へ **☎03-3664-9238**  
☎03-5623-7504  
〒103 東京都中央区日本橋茅場町2-3-3 友泉茅場ビル3F

## 住宅の化学物質調査へ

厚生省

厚生省は住宅の建材やカーペット、壁紙などから発生する揮発性の化学物質の実態調査に乗り出す。住宅の中では、建材や塗料の溶剤、接着剤、化学繊維などから微量の揮発性化学物質が発生している。ホルムアルデヒド（ホルマリン）をはじめトルエンやベンゼン、トリクロロエチレンなどその種類は100以上にのぼるといふ。

今年度中に調査対象や方法を検討し、98年度に実際に測定する予定である。

厚生省は、ホルムアルデヒドについては、世界保健機関（WHO）の基準に沿って30分平均値で $0.1/m^3$ 以下とする指針値の導入を決めている。今後は、実態調査の結果を踏まえ健康への影響が懸念される物質については個別の規制を、それ以外は混合物の総量についての基準値の設置を検討する。

H9.8.6 日本経済新聞

## 自治体が相次ぎISO取得へ

上越・佐久・洲本

地方自治体が相次ぎISO規格の認証取得に乗り出す。新潟県上越市がISO14001を今年度中に取得することを決めたほか、長野県佐久市と兵庫県洲本市は、ISO 9000を99年度までに取得する。

地方行政を国際基準に照し合わせ、第三者機関のチェックを受けることで、透明性を高めるのが狙いである。国内で自治体が自らがISO認証を得た例がないが、地方行政の質の向上も期待できるだけに、今後、全国の自治体から注目を集めようである。

H9.8.6 日本工業新聞

## JIS5000品目を強制法規と整合性図る

通産省

通産省は、日本工業規格（JIS）と産業別に定められている強制法規の技術基準の整合性を図り、関係省庁との調整に乗り出す。

強制法規に引用されている約5000品目JISを対象に機能や安全性を検討する。工業製品メーカーがJISを取得すれば、強制法規の基準も満たしたとする形に改める。9月から改正・工業標準化法が施工され、民間試験機関によるJISの認証が始まるのを受け、年内にも関係省庁の連絡会議を設置、2001年までに整合化を完了させたい考えである。

H9.8.13 日本工業新聞

## コンクリート強度を直径2cmで推定可能へ

銭高組ほか

銭高組は、日本国土開発、前田建設と共同で、構造体のコンクリート強度を簡単に推定できる手法を開発した。

強度推定に必要な採取コア（円柱供試体）が通常の5分の1となる直径約2cmで済むのが特徴である。また、コア採取後の構造体への影響が最小限で、採取から補修、試験まで行えるため工期やコストを大幅に減少できる。

研究は名古屋大学の谷川恭雄教授の指導で実施し、直径10cmのコアの圧縮強度に強い相関関係があることを確認した。

H9.8.20 建設通信新聞

## 環境ISOの協議会設置で普及を促進

審査登録14機関

環境マネジメントシステム「ISO14001」の審査登録機関が集まり、9月10日に「EMS審査登録機関協議会」を発足させる。

審査活動の向上や審査品質の整合化、国外の情報収集などを目的に旗揚げするもので、環境ISOの普及と高度化につながるものと期待される。

協議会へ参加するのは日本環境認証機構(JACO)、日本品質保証機構(JQA)、日本規格協会(JSA)など国内で法人格を持つ14機関である。環境ISOを取得した企業・事業所は全国で300件を超えており、審査登録に関する知識や情報を交換することで事業の高度化を目指す。

H9.8.23 日刊工業新聞

## 新設住宅に断熱材義務付け

政府・合同審議会

政府は8月27日、12月の気候変動枠組み条約第3回締約国会議(CDP3)に向け、国内の省エネルギー対策を検討する合同会議を首相官邸で開いた。

合同会議は、12月のCDP3までに、計4回開催し、通産省などが試算した今後のエネルギー消費量の伸び率をもとに具体的な省エネ策を検討し、11月中旬に報告をまとめる。一般家庭でのエネルギー消費を抑制するために、新たに建設する住宅に断熱材使用の義務付けや市街地への車の乗り入れなどの規制措置の導入も検討する。

H9.8.28 日本工業新聞

## 木造三階共同住宅が準防火でも建築可能に

建設省

建設省は、8月22日に9月から準防火地域に木造三階共同住宅(木三共)の建築を認めると発表した。

外壁や柱が十分な耐火性能を持つなど、一定の基準を満たした場合、建築基準法第38条に基づく認定制度を適用し、1件ごとに大臣認定する方針である。これは、昨年3月に政府の規制緩和推進計画で木三共の規制緩和が打ち出されたことや、実大火災実験で木三共の耐火性能が確認されたことなどから、今回、準防火地域に限り木三共の建築を認めることにした。

H9.8.25 建設通信新聞

## 木造住宅生産を合理化

建設省・林野庁

建設省と林野庁は1998年度から、建築設計事務所、住宅生産者、木材供給者の連携を促進する「木造住宅生産ネットワークプロジェクト」を行う。資材供給から生産まで連携させることで住宅生産を合理化するのが狙いである。

今後、プロジェクトの一環として建設省では、新工法や新技術の開発や省資材の情報化ソフトの開発を進める。また、林野庁では木材供給の低コスト化に関するマスタープランの策定や、資材の標準化、設計者向けの講習会などを実施する。

H9.8.28 建設通信新聞

(文責：企画課 関根茂夫)

## 編集後記

# 建材試験 情報

10  
1997 VOL.33

建材試験情報 10月号  
平成9年10月1日発行

発行人 水谷久夫  
発行所 財団法人建材試験センター  
〒103  
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.tokyoweb.or.jp/JTCCM/>

編集 建材試験情報編集委員会  
委員長 小西敏正

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5 F 〒101

電話(03)3866-3504(代)

FAX(03)3866-3858

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

## 建材試験情報編集委員会

### 委員長

小西敏正(宇都宮大学教授)

### 委員

水谷久夫(建材試験センター・常務理事)

飯野雅章(同・理事)

勝野幸幸(同・技術参与)

飛坂基夫(同・中央試験所上級専門職)

佐藤哲夫(同・試験業務課長)

檀本幸三(同・総務課長)

森 幹芳(同・品質システム審査室長)

内田晴久(同・環境マネジメントシステム審査室長)

橋本敏男(同・構造試験課長代理)

関根茂夫(同・企画課専門職)

### 事務局

青鹿 広(同・総務課主任)

10月に入りいよいよ秋たけなわ、涼しい夜風に頬を撫でられ、虫の音の合唱を聞きつつ帰宅の途につくとき、一服の清涼感を感ずる今日この頃です。それにしても、今年の夏は冷夏になると言われていた予報に反し、ずいぶん蒸し暑い日が続いたように思われます。気象と言う自然現象は、現代の発達した予報技術やコンピューター機器を駆使しても計り知れないものでしょうか。或いは地球の温暖化が急速に進んだことに因るものでしょうか。

さて、今月号の巻頭言では、東京理科大学の真鍋教授から『変遷の記録を残すことは「文化」である』と題して建築部品・構法の変遷史研究についてご投稿いただきました。私も数年前に建材試験センターの30周年を迎えるに際し、「30年のあゆみ」を編纂致しました。建材試験センターの発展の歴史を組織や試験方法の変遷と試験機器の発達のほか、行政等の動きとの関連においてそのあゆみをまとめたものでありますが、先生のご提言のように、当初からセンターに奉職されていた先輩方の記憶に頼る点が随所がありました。変遷の歴史は先人の叡智や失敗が集積されたものであり、それが技術の進歩や発展の歴史に結びついていると感銘を新たにしているところであります。

一方、毎月先生方から最も新しい情報の寄稿をお願いし、特別寄稿として掲載いたしておりましたが、今月号は都合によりお休みさせて頂きました。紙面が若干寂しくなり、申し訳ありません。お許し願います。

来月号は、巻頭言に日本規格協会の平河理事長、工業標準化法の改正について工業技術のご担当、「伝統木造架構の実大実験の概要」について農水省の林室長、床材に関する性能評価の最近の動向について東工大小野教授にそれぞれ特別寄稿をお願い致しております。ご期待下さい。

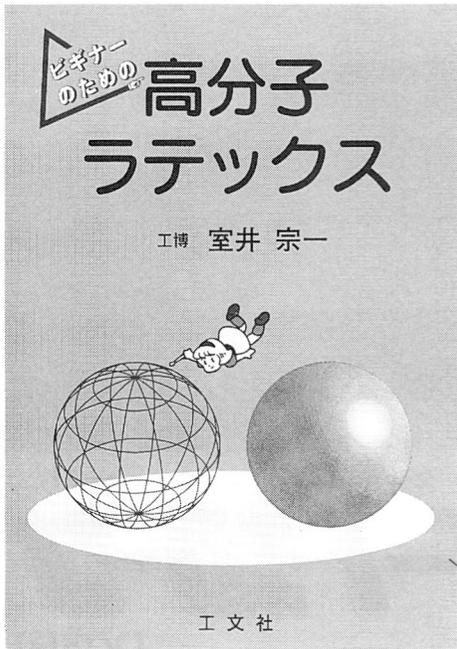
(水谷)



室井 宗一著

# ビギナーのための 高分子ラテックス

初心者からベテランまで多くの方が幅広く読める技術書登場!



A 5判 約163頁 2,200円(税・送料別)

工文社

### 本書の内容

1章 ラテックス事始め (1. 水から生れるラテックス、2. ポリマー粒子とラテックス粒子、3. ポリマー粒子はさまざま、4. 液状ポリマー材料としての特色、5. どんな用途に利用されるのか)、2章 ラテックスのための乳化重合 (1. ラジカル反応ですすめられる乳化重合、2. 理想的乳化重合、3. モノマーの親水性レベルがアップすれば、4. ポリマー性能のコントロールは共重合で、5. 実際のラテックス製造)、3章 安定なラテックスとは (1. 安定性が大事なわけ、2. ポリマー粒子をガードする保護層、3. 保護層でことなるガードの方式、4. 分散を破壊するパンチ、5. 実用的に大事な安定性)、4章 流動レオロジーのコントロール (1. 液体の流れ、2. 流動モードあれこれ、3. ラテックスの流動、4. 粘度を支配する因子、5. 増粘するには)、5章 ラテックスからフィルムへ (1. 連続フィルムができるまで、2. 粒子を変形させる力、3. MFTを支配する因子、4. タフなフィルムのために)、6章 フィルムの構造とその性質 (1. 水溶性成分の量比で変わる構造、2. フィルムが水と接触すれば、3. 吸水性にかかわる因子、4. 水の出入りで変化する機械的強度)



イラスト・図表を多用したビジュアル入門書。マンガ世代社員もすんなり読めるわかりやすさ!

お申込みはFAX(03)3866 3858

キリトリ

株式会社 工文社 販売部 行

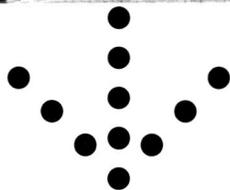
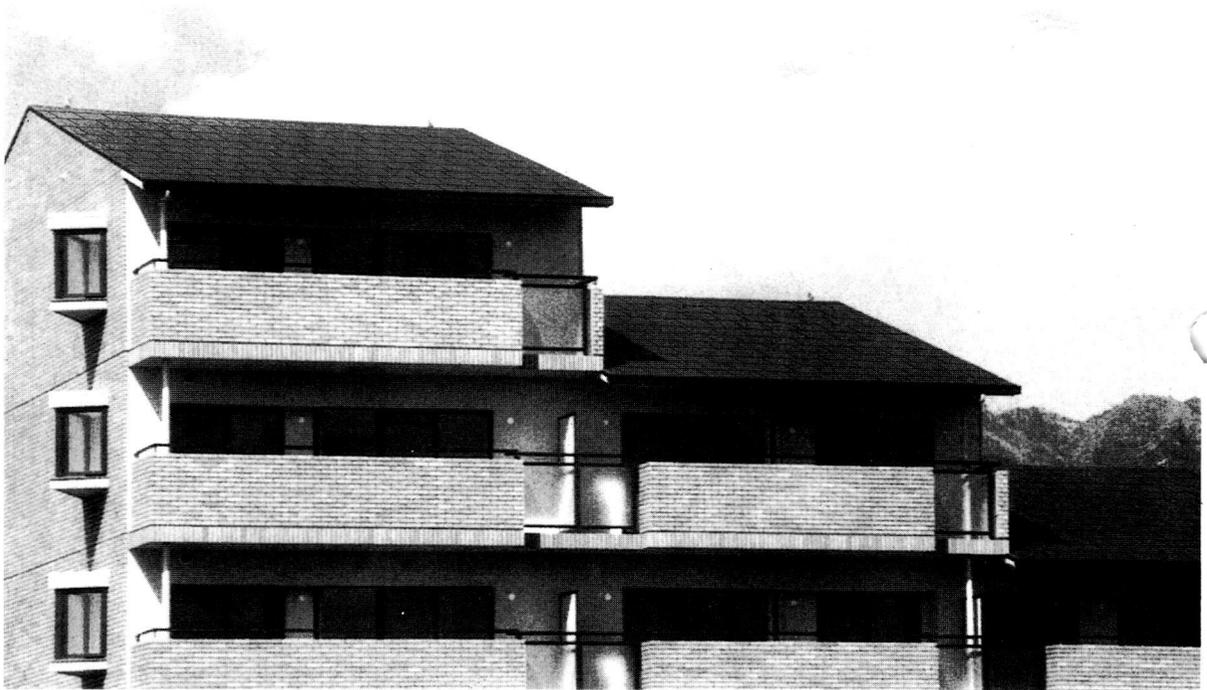
年 月 日

## 「ビギナーのための高分子ラテックス」購読申込書

定価2,200円(税別) <small>(送料1冊につき310円)</small>	冊	合計	円
会社名		所属・役職名	
住所 〒			
TEL (      )		FAX (      )	
ご芳名			印

# 防水新時代

- 屋根材と同様に貼り合わせが可能。
- 重ね貼りの塩ビシート工法。



合成高分子ルーフィング ————— 防水シート

## ビニガードルーフ®

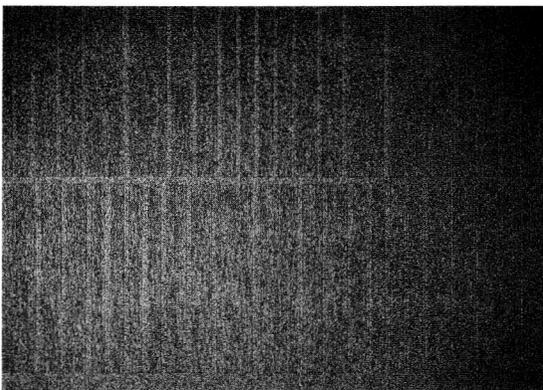
(VGR)

### 勾配屋根用(KR)

ビニガードルーフは防水性能の確かさと、カラフルで軽量化工法であるメリットを最大限に生かし、美を求めた豊富なカラーの塩ビシート防水工法です。

さらに最近の建築工法で急増している勾配屋根工法に対応して、ビニガードルーフには勾配屋根用もラインナップ。

現代建築のニーズに見事にマッチングしたのがビニガードルーフです。



—— 工期短縮の至上命令にお応えする ——  
**タイセイ商工株式会社**

本社営業所	〒332 川口市弥平 3-8-20	TEL. 0482(24)6811代	FAX. 0482(23)4880
東京営業所	〒160 東京都新宿区新宿2-5-16 露ビル601	TEL. 03(3358)5651代	FAX. 03(3358)5655
横浜営業所	〒232 横浜市南区東崎田 1-1	TEL. 045(714)6027代	FAX. 045(721)4618
大阪営業所	〒578 東大阪市川田 3-9-21	TEL. 0729(63)6355代	FAX. 0729(63)6356
名古屋営業所	〒465 名古屋市名東区神月町 1 0 0 2	TEL. 052(771)4801代	FAX. 052(771)4812
福岡営業所	〒816 福岡県大野城市筒井 2-18-1	TEL. 092(513)1226代	FAX. 092(573)1315
広島営業所	〒730 広島市中区千田町 2-7-8	TEL. 082(240)2847代	FAX. 082(240)2947
仙台営業所	〒981 仙台市青葉区通町 2-6-21	TEL. 022(229)6414代	FAX. 022(229)6415
札幌営業所	〒065 札幌市東区北37条東22-6-1	TEL. 011(786)7701	FAX. 011(786)7705



### 多目的凍結融解試験装置 NA-3300R型

- JIS-A-1435・5422・(6204)・5430・5209・5423・6910・6915・6916 他
- NSKS-001・007・009
- 水中・水中/気中・水中/壁面/片面/温冷/熱冷/気中・気中



### 凍結融解試験装置

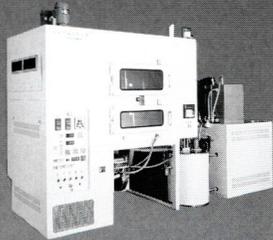
#### NA-2200A型

- JIS-A-5422・(1435)・5430・6910 他
- NSKS-001・007・009
- 気中・水中/温冷/気中・気中



### 凍結融解試験装置 (水中・水中専用機)

- ASTM-C-666・JIS-A-6204
- 供試体数量(100角×400<sup>mm</sup>L)  
16本・32本・48本・特型



### 大気汚染促進試験装置 Stain-Tron

#### NA-800型

- JIS(案)建築用外壁材料の汚染促進試験方法・建設省土木研究所法



(本体)



(内槽部)

### 屋内外温度差劣化 試験装置

#### NA-610型

- 住宅躯体材料の耐久性試験
- 熱冷サイクル・気中・気中・断熱防露試験

ますます広がる強力パワー、信頼できる確かな目  
**土木・建築材料の耐久性・施工性試験に最適!!**  
 (全機種グラフィックパネル方式)



マイクロコンピュータと科学機器の総合メーカー

製造元



株式会社

# ナガイ / 科学機械製作所

本社・工場 ● 大阪府高槻市安満新町1番10号 〒569 ☎0726(81)8800(代表) F A X 0726(83)1100  
 東京営業所 ● 東京都大田区千鳥3丁目15番21号 〒146 ☎03(3757)1100(代表) F A X 03(3757)0100  
 技術サービスセンター

# Maekawa

21世紀につなげたい——材料試験機の成果。

ACA-200A<容量200tf>  
(写真のロードベアサ・パソコンはオプション)



使いやすさの秘訣!

デジタル・アナログ両用表示式  
ワンタッチ&コンピュータ計測

## ACAシリーズ 全自動耐圧試験機

ACAシリーズは、セメント・コンクリート強度試験の本質を改めて見直し、最新のエレクトロニクス技術と機械加工技術により生まれた、理想の全自動耐圧試験機です。

- 特徴
- JIS負荷速度プログラム内蔵によるワンタッチ自動運転
  - 見やすいデジタル・アナログ両用表示
  - サンプルサイズに合わせた専用デジタル応力表示
  - プリンタを標準装備
  - 外部コンピュータとのオンライン測定もOK



株式会社 前川試験機製作所

本社：〒108 東京都港区芝浦3-16-20 TEL03-3452-3331(代)  
営業部：〒143 東京都大田区大森南2-16-1 TEL03-5705-8111(代)