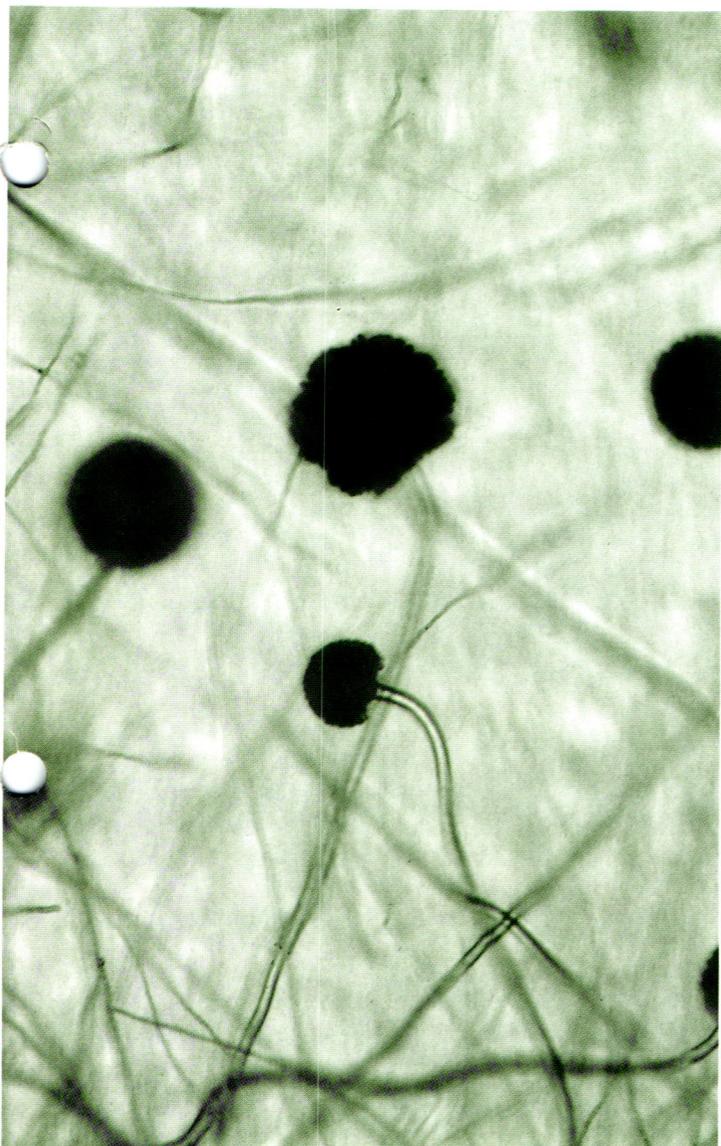


# 建材試験 情報

# 10

1991 VOL.27

財団法人 **建材試験センター**



## 巻頭言

近代技術を使いこなす／岡田恒男

## 技術レポート

高強度コンクリートの耐火性に関する研究(第2報:骨材の岩種および含水率の影響)

## 試験報告

ポリエチレンフィルム「エージングフィルム」の性能試験

## 規格基準紹介

日本工業規格案 JIS A 6022

日本工業規格案 JIS A 6023

## 試験のみどころ・おさえどころ

防火材料の試験方法(その2)表面試験



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)

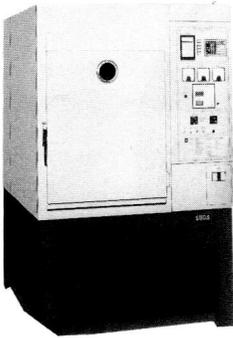
東京本社

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)

自動車業界で採用!

## 強エネルギー キセノンウェザーメーター



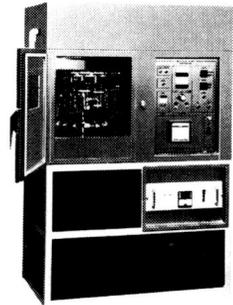
SC700シリーズ

- 試料面エネルギーが従来型(約50W/m<sup>2</sup>; 300~400nmに於て)の3~5倍アップ
- 屋外暴露との相関性と超促進性の両性能を満足
- 光源-ロングライフキセノンランプ
- エネルギー自動調節-試料面制御
- ブラックパネル温度直接制御

“完全クローズドシステム”

(真のオゾン濃度表示)

## オゾンウェザーメーター



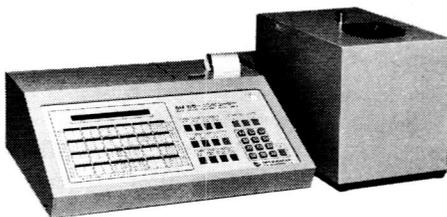
OMS-HVCR

- 従来のどの装置もできなかった“妨害ガスの影響を完全に排除”のシステムで、正確なオゾン濃度を測定・調節
- 排気オゾン濃度ゼロでどんな場所にも安心して設置

C・D<sub>65</sub>光源による

## SMカラーコンピューター

- 色が絶対値で測れる測色・色差計  
NBS標準板・自記分光光度計により校正
- マンセル直読
- 変退色・汚染のグレースケール等級値直読
- TM式2光路眩防止光学系

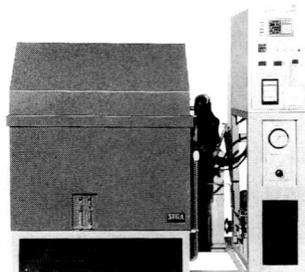


SM-5-IS-2B

塩水噴霧・乾燥・湿潤

## 塩乾湿複合サイクル試験機

- 噴霧は噴霧塔方式採用「ノズル方式では得られない均一噴霧粒子と噴霧の均一分布」
- 20%の乾燥条件設定が可能な特殊設計  
(浸漬、乾燥、湿潤サイクル型もあります)



ISO-3-CYR

■建設省建築研究所, 土木研究所, 建材試験センターを初め, 業界で多数ご愛用いただいております。



## スガ試験機株式会社

本社・研究所 東京都新宿区新宿5-4-14 ☎03-3354-5241 Fax. 03-3354-5275 〒160  
支店 大阪☎06-386-2691 名古屋☎052-701-8375 九州☎093-951-1431  
広島☎082-261-3285

# AUTO- $\Lambda$

## 30年の歴史が生んだ新素材の追求者

### 熱伝導率測定装置

新しい高分子素材の熱伝導率を正確に知ることは、材料性能を評価するうえで、重要な要素となります。

新開発のAuto- $\Lambda$ は、高分子系保温材、無機系断熱材、及びこれらの積層板までの幅広い分野において、JIS-A1412、ASTM-C518に準拠した熱流計法により、熱伝導率を短時間に求めます。



### 温度、熱流の安定状態を バーグラフ表示

定常状態の判定及び数値演算は、マイクロプロセッサによってデジタル処理され、CRT画面に全てのパラメータを同時表示すると共に、プリンタによって記録します。

### 試料自動圧力設定、 自動厚さ計測が高精度を実現

自動加圧は25kg/m<sup>2</sup>、250kg/m<sup>2</sup>の2種類から設定が可能。自動厚さ計測は分解能0.01mmの高精度。迅速性を要求される品質管理用にも最適です。

- 測定範囲 0.008～1.0kcal/m.h.c°
- 温度 -10～+90°C
- 再現精度 ±1.0%(読み取値に対して)
- 試料寸法 200×200×10～100tmm

**EKO 英弘精機株式会社**

本社/〒151 東京都渋谷区幡ヶ谷1-21-8 TEL.03-3469-4511(代)  
大阪営業所/〒540 大阪市中央区内淡路町3-1-14 TEL.06-943-7588(代)

# 建材試験情報

1991年10月号 VOL.27

## 目次

### 巻頭言

近代技術を使いこなす／岡田恒男…………… 5

### 技術レポート

高強度コンクリートの耐火性に関する研究  
(第2報：骨材の岩種および含水率の影響)／井上明人・飛坂基夫・榊田佳寛…………… 6

### 試験報告

ポリエチレンフィルム「エージングフィルム」の性能試験…………… 15

### 規格基準紹介

日本工業規格案 JIS A 6022 (ストレッチアスファルトルーフィングフェルト) …… 19

日本工業規格案 JIS A 6023 (あなあきアスファルトルーフィングフェルト) …… 24

### 試験のみどころ・おさえどころ

防火材料の試験方法 (その2) 表面試験／棚池 裕…………… 29

### 試験設備紹介

多目的凍結融解試験装置…………… 35

### 浦和試験室開設と三鷹試験室移転のお知らせ

連載 試験装置のおいたち ①GNP法による熱貫流試験装置…………… 44

### 読者欄

建材試験ニュース…………… 48

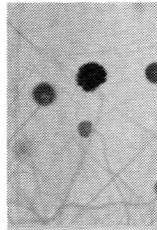
### 2次情報ファイル

お知らせ…………… 54

### 編集後記

…………… 55

### ■表紙写真



壁紙、仕上塗材等の合成樹脂製の建築材料は、高湿度等の環境に置かれるとかびが発生することがある。この写真は中でも代表的なアスペルギルス・ニゲルという種類のかびである。(顕微鏡拡大写真×100) JIS規格ではZ 2911にかび抵抗性試験方法が定められており、材料のかびに対する性能を規定している。当センターでは建築材料はもとより他のいろいろな材料についてかび抵抗性試験を実施している。

ひびわれ防止に

**小野田エクспан**  
(膨張材)

海砂使用コンクリートに

**ラスナイン**  
(防錆剤)

防水コンクリートに

**小野田NN**  
(防水剤)

マスコンクリートに

**小野田リタール**  
(凝結遅延剤)

高強度コンクリートパイルに

**小野田Σ1000**  
(高強度混和材)

水中でのコンクリートに

**エルコン**  
(水中コンクリート混和剤)

岩石、コンクリート破碎に

**ブライスター**  
(静的破碎剤)

橋梁、機械固定に

**ユーロックス**  
(無収縮グラウト材)

地盤の支持力増加に

**アロフィクスMC**  
(超微粒子注入材)

生コン、細骨材中の塩分判定に

**カンタブ**  
(塩化物測定計)



(株) 小野田

〒136 東京都江東区南砂2丁目7番5号

東陽町小野田ビル

電話 03-5683-2016

# 新 JIS 対応は OK です!

建築用外壁材の耐凍害性試験法の新 JIS に備え耐久性試験機のご案内

## 凍結融解試験機

### A. 水中凍結水中融解法

MIT-683-0-16型

凍結温度(ブライン温度) MAX.  $-25^{\circ}\text{C}$

融解温度(ブライン温度) MAX.  $+20^{\circ}\text{C}$

供試体 100×100×400mm 16本入

試験方法 JIS 運転

プログラム運転



### B. 気中凍結水中融解法

MIT-681-0-28型

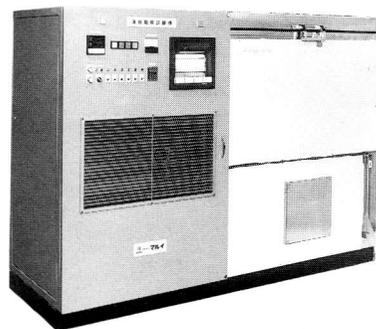
試験槽内温度  $-35^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$

恒温水槽内温度  $+10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$

供試体 100×100×400mm 28本入

試験方法 JIS 運転

プログラム運転



## 浸積乾燥繰返し試験機

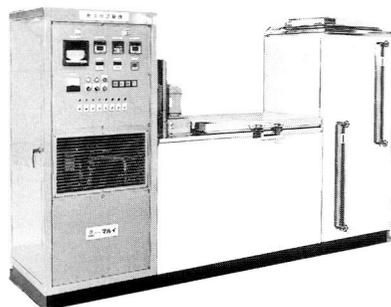
MIT-653-0-30型

浸積水温  $+30 \sim +80^{\circ}\text{C}$  可変

乾燥温度  $+20 \sim +150^{\circ}\text{C}$  可変

供試体 250×300×10mm 60本

試験方法 浸積乾燥自動運転



セメント・コンクリート・セラミックス・建材・土質・環境・各種試験装置製作・販売



信頼と向上を追求し試験研究の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  
大阪営業所 / 〒536 大阪市城東区中央1丁目11-1  
名古屋営業所 / 〒460 名古屋市中区大須4丁目14-26  
九州営業所 / 〒812 福岡市博多区博多駅南1丁目3-8  
貿易部 / 〒536 大阪市城東区中央1丁目11-1

☎(03)3434-4717代 Fax(03)3437-2727

☎(06)934-1021代 Fax(06)934-1027

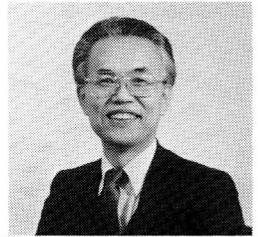
☎(052)242-2995代 Fax(052)242-2997

☎(092)411-0950代 Fax(092)472-2266

☎(06)934-1021代 Fax(06)934-1027

カタログ・資料のご請求は上記へ

## 近代技術を使いこなす



東京大学生産技術研究所所長・教授 岡田 恒 男

本誌の巻頭言に何かをと言うことである。最近の地震、特に海外の地震被害調査の現場で感じたことを「使いこなす」というキーワードをもとに若干述べてみたい。

今年の2月にメキシコ市の地震防災センターでローコスト（低価格）住宅の耐震性に関するシンポジウムが開かれた。海外、特に途上国での地震の際にはその国の伝統的な住宅、なかでも組積造の被害が問題となる。通常、伝統的な住宅はローコストと言うことで、そのようなテーマとしたのであるが、厳密には伝統的な住宅の耐震性に関するシンポジウムとすべきであったかも知れない。このセンターは、1985年メキシコ地震がきっかけとなりわが国の援助で昨年開設され、わが国からの長期派遣専門家と地元の研究者が協力して活動が開始されているものであるが、今回のセミナーはこのセンターの開設を記念して、わが国の援助で中南米12か国の代表を招いて開かれたものであった。

基調講演を依頼された筆者は、「住宅の耐震化と国際協力」と題して、①耐震設計のコンセプトに関しては世界共通の理解が得られつつある。②近代的な鉄筋コンクリート造集合住宅については、世界共通の耐震規定を作ることも可能であろう。しかし、③伝統的な構法による住宅に関しては、耐震設計のコンセプトを共有しつつそれぞれの国で独自の設計法の開発を行うことが必要で、災害を軽減するためにはこの点が最も重要である。④このような基本線に立ち、住宅の耐震性に関する国際協力を考えるべきである、という主旨の講演を行った。共同住宅は材料、構法とも比較的共通で、かつ耐震解析という手段を介してその耐震化が図れるのに対し、伝統的な住宅は、材料、構法とも各国それぞれに特色があり、かつ耐震解析が通常容易ではないとの考えに基づくものであるが、

多分に観念的かつ直感的な提案であった。

そこで、1985年メキシコ地震、1988年アルメニア地震、1989年ロマブリエータ地震、1990年イラン地震、1990年フィリピン地震などの最近の海外での地震被害を見直してみると、意外なことに気づいた。確かにイラン地震で組積造の被害が死者の数を多くしたように、伝統的な住宅の被害が災害の規模を大きくしているものもあるが、ほかの地震では必ずしもそうではない。メキシコ地震では鉄筋コンクリート造中・高層アパートの倒壊により多くの死者を出しており、アルメニア地震ではやはり中層鉄筋コンクリート造アパートが、また、フィリピン地震では鉄筋コンクリート造ホテルの被害が人的被害を大きくしている。一方、横ずれ変位約5mの断層のすぐわきに草葺の木造住宅がなにかに食われ顔をして建っている。フィリピン地震でのことである。日本の地震でも同様の経験は多い。伝統的な住宅の耐震化のほうが集合住宅の耐震化より難しいと考えていたが、答えは案外逆かも知れないとすら思える。しかし、よく考えてみると当り前の話のようでもある。

近代建築の被害は、その材料、構法を使いこなしていない場合に生じているのではないだろうか。伝統的な建築は、長い歴史の試練を経て、経験的に耐震性が確保できているに違いない。ただし、経験の世界にも必ずから限界がある。この辺が人的被害は近代建築、物的被害は木造住宅、すなわち、木造住宅は倒壊、崩壊による死者はすくないが小破率は高く、近代建築はどちらかといえば被害が零か百であるという最近の傾向に現れているのではないだろうか。近代技術で伝統的なものを処理しようとするときにぶつかる壁は、「使いこなす」ところにあるのではないだろうか。

# 高強度コンクリートの耐火性 に関する研究

## (第2報；骨材の岩種および含水率の影響)

井上明人<sup>1\*</sup> 飛坂基夫<sup>1\*</sup> 榎田佳寛<sup>2\*</sup>

### 1. はじめに

本報告は、高強度コンクリートの耐火性を評価することを目的とし、使用骨材の種類およびコンクリートの含水率を変化させた供試体について、高温加熱時の爆裂状況ならびに加熱による圧縮強度および弾性係数の変化について検討した結果について述べたものである。

なお、本研究は、建設省技術開発プロジェクト「鉄筋コンクリート造建築物の超軽量・超高層化技術の開発」の一環として実施したものである。

### 2. 供試体

実験に用いたコンクリートは、表1に示すように5種類の岩種の骨材を使用して作製した。水セメント比30%のコンクリートについては、5種類の骨材すべてについて行い、水セメント比25%、35%および60%については硬質砂岩のみ実施した。

供試体の含水率は、以下に示す方法に従って、各コンクリートとも6水準に変化させた。

含水率の調整は、供試体を材齢28日まで水中養生させた後、種類別に各1本を105℃乾燥器で恒量となるまで乾燥させて含水率を測定し、残りの各5本は、60℃または105℃の恒温室で徐々に乾燥させ、水中から取り出したときの供試体質量と乾燥後の供試体質量の差から含水率が0（絶乾）、1、

2、3、3.5%、4%（一部5、6%）の水準になるよう調整した。

骨材の物理試験結果を表2に、コンクリートの調査結果を表3にそれぞれ示す。

供試体の形状・寸法は、圧縮強度試験用供試体と、耐火試験および含水率測定用供試体の2種類で、圧縮強度試験用供試体は直径10cm、高さ20cmの円柱供試体、耐火試験および含水率測定用供試体は、直径15cm、高さ30cmの円柱供試体である。

供試体数は、圧縮強度試験用24本（8種類×3）、耐火試験用48本（8種類×6）である。

### 3. 実験方法

#### 3.1 耐火試験

耐火加熱は、供試体の含水率を所定の水準に調整した後、実施した。

実験は、四面加熱試験炉を用い、JIS A 1304（建築構造部分の耐火試験方法）に規定されている標準加熱温度に従って1時間耐火加熱を、以下に示すように、3回に分けて各16本ずつ行った。

- ・実験Ⅰ；含水率を0及び2%に調整した8種類のコンクリート。
- ・実験Ⅱ；硬質砂岩を骨材として使用した含水率1、2、3、3.5、4、5、6%に調整したコンクリート。

\*1(財)建材試験センター中央試験所無防耐火試験課 \*2建設省建築研究所

表1 供試体の種類および水準

W/C (%)	単位水量 (kg/m <sup>3</sup> )	骨材の岩種				
		硬質砂岩	石灰岩	花崗岩	石英片岩	安山岩
25	160	6	—	—	—	—
30	165	6	6	6	6	6
35	170	6	—	—	—	—
60	180	6	—	—	—	—

(表中の数字の6は、供試体および含水率調整数量。)

表2 骨材の物理試験結果

骨材の岩種	砕石 (2005)			砕砂	
	表乾比重	吸水率%	単量kg/1	表乾比重	吸水率%
硬質砂岩	1.66	0.56	1.61	2.63	1.45
石灰岩	2.69	0.81	1.63	2.62※	1.46※
花崗岩	2.68	0.88	1.60	2.62	1.22
石英片岩	2.62	0.56	1.64	2.58	1.65
安山岩	2.66	1.78	1.61	2.64	2.65

※砕砂の代わりに川砂を使用した。

表3 コンクリートの調合結果

骨材の岩種	W/C (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )				スランプ (cm)	空気量 (%)	単量 (kg/1)
			W	C	S	G			
硬質砂岩	25.4	38.1	161	646	605	991	19.2	3.2	2.403
	30.0	40.5	166	553	666	987	20.3	3.6	2.372
	35.0	41.9	171	488	706	987	20.7	3.4	2.352
	59.9	45.2	179	299	811	994	17.8	4.2	2.283
石灰岩	29.9	40.4	164	548	656	992	16.4	4.2	2.360
石英片岩	30.0	38.6	165	550	620	1001	22.9	3.8	2.336
安山岩	30.0	40.7	164	547	665	975	16.6	4.2	2.351

・実験Ⅲ；含水率を1, 3, 3.5, 4%に調整した硬質砂岩以外の4種類(石灰岩, 花崗岩, 石英片岩, 安山岩)の骨材を使用したコンクリート。

供試体は、四面加熱試験炉の台車の端から30cm離れた所に16本ずつ均等に配置した。なお、供試体は、同じ種類のコンクリートが隣接しないようにランダムに配置した。供試体の配置図を図1に

示す。

加熱温度の測定は、JIS A 1804の規定に従い、JIS C 1602(熱電対)に規定する0.75級以上の性能をもつ径1.0mmのK熱電対を保護管に挿入し、供試体から3cm離れた位置の温度が標準加熱曲線になるように加熱した。

加熱温度の測定点数は、四面加熱試験炉の各面につき1点ずつ合計4点とした。



表 4 耐火試験結果の概要

実験No.	骨材の 岩 種	水セメント比 (%)	含水率 (%)	爆裂の有無 および回数	試験後の供試体の観察結果
I	硬質砂岩	25	0,2	無	はくりおよび破損などの有無：無 亀裂幅：最大1mm未満
		30	0,2	無	
		35	0,2	無	
		60	0,2	無	
	石灰岩	30	0,2	無	
	花崗岩	30	0,2	無	はくりおよび破損などの有無：無 亀裂幅：最大2mm未満
	石英片岩	30	0,2	無	はくりおよび破損の有無：無 亀裂幅：最大2mm未満
安山岩	30	0,2	無	亀裂幅：最大2mm未満	
II	硬質砂岩	25	1,3	無	はくりおよび破損などの有無：無 亀裂幅：最大1mm未満
			3,5	無	
		25	4	有(3回)	上端部2カ所、側面3カ所が破損 亀裂幅：最大1mm未満
			30	1,3	無
		3.5		4	無
		35	1,3	無	はくりおよび破損などの有無：無 亀裂幅：最大1mm未満
			4	無	
		60	5	(有(1回))	上端部1カ所が破損 亀裂幅：最大1mm未満
			3,4,5	無	はくりおよび破損などの有無：無 亀裂幅：最大1mm未満
		60		6	有(2回)
III	石灰岩		30	1,3,3.5	無
		4		有(2回)	上端から側面にかけて1カ所破損 亀裂幅：最大1mm未満
	花崗岩	30	1,3,3.5	無	はくりおよび破損の有無：無 亀裂幅：最大2mm未満(上端から側面にかけて)
			4	有(3回)	側面から下端にかけて1カ所破損 亀裂幅：最大2mm未満(上端から側面にかけて)
	石英片岩	30	1,3,3.5	無	はくりおよび破損などの有無：無 亀裂幅：最大1mm未満
			4	有(2回)	側面1カ所、下端部1カ所が破損 亀裂幅：最大1mm未満
	安山岩	30	1,3,3.5	無	はくりおよび破損などの有無：無 亀裂幅：最大1mm未満
			4	有(2回)	側面2カ所がわずかに破損 亀裂幅：最大1mm未満

表 5 供試体の爆裂の有無

骨材の 岩種	W/C (%)	含水率 (%)							
		0	1	2	3	3.5	4	5	6
硬質 砂岩	25	○	○	○	○	○	××	—	—
	30	○	○	○	○	○	○	—	—
	35	○	○	○	○	—	○	×	—
	60	○	—	○	○	—	○	○	××
石灰岩	30	○	○	○	○	○	××	—	—
花崗岩	30	○	○	○	○	○	××	—	—
石英片岩	30	○	○	○	○	○	××	—	—
安山岩	30	○	○	○	○	○	×	—	—

注) ○印：爆裂なし，×印：小さな爆裂あり，××印：著しい爆裂あり

表 6 爆裂発生時間および爆裂発生温度

骨材の岩種	W/C (%)	爆裂発生時間 (分)	爆裂発生温度 (℃)
硬質砂岩	25	9, 12, 14	670~740
	30	爆裂なし	—
	35	12	720
	60	9, 12	670, 720
石灰岩	30	14, 18	730, 775
花崗岩	30	8, 10, 11	640~690
石英片岩	30	8, 25	640, 825
安山岩	30	18, 28	770, 835

表 7 強度試験結果

骨材の岩種	W/C(%)	圧縮強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )				動弾性係数×10 <sup>5</sup> (kgf/cm <sup>2</sup> )				静弾性係数×10 <sup>5</sup> (kgf/cm <sup>2</sup> )			
		1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
硬質砂岩	25	1017	833	792	881	4.70	4.44	4.45	4.53	3.57	3.44	3.41	3.47
	30	741	772	787	767	4.49	4.44	4.47	4.47	3.30	3.45	3.33	3.36
	35	713	706	716	712	4.51	4.40	4.51	4.47	3.29	3.29	3.16	3.25
	60	302	309	300	304	3.64	3.64	3.52	3.60	2.69	2.80	2.56	2.68
石灰岩	30	887	943	920	917	5.02	5.16	4.86	5.01	4.14	4.08	4.15	4.12
花崗岩	30	823	797	818	813	4.25	4.18	4.23	4.22	3.39	3.23	3.26	3.29
石英片岩	30	922	930	889	914	4.56	4.61	4.58	4.58	3.06	2.91	2.90	2.96
安山岩	30	930	978	943	950	4.52	4.22	4.35	4.36	3.34	3.48	3.49	3.44

について爆裂を生じ、骨材の種類による大きな差は認められなかったと考えられよう。

また、加熱終了後に供試体に生じたき裂の状況を骨材の岩種別に比較してみると、花崗岩の場合

表 8 耐火試験後の圧縮強度

骨材の岩種	W/C (%)	圧縮強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )							
		0 ※	1 ※	2 ※	3 ※	3.5 ※	4 ※	5 ※	6 ※
硬質砂岩	25	183(21)	207(23)	224(25)	210(24)	222(25)	×	—	—
	30	155(20)	165(22)	210(27)	210(27)	221(29)	225(29)	—	—
	35	148(21)	157(22)	193(27)	194(27)	—	228(32)	222(31)	—
	60	63(21)	—	83(27)	122(40)	—	118(39)	112(37)	×
石灰岩	30	110(12)	184(20)	155(17)	200(22)	254(28)	×	—	—
花崗岩	30	139(17)	181(22)	156(19)	200(25)	210(26)	×	—	—
石英片岩	30	201(22)	259(28)	225(25)	236(26)	270(30)	×	—	—
安山岩	30	271(29)	280(29)	354(37)	403(42)	396(42)	—	—	—

※：供試体の含水率

表 9 耐火試験後の動弾性係数

骨材の岩種	W/C (%)	動弾性係数 ×10 <sup>5</sup> (kgf/cm <sup>2</sup> )							
		0 ※	1 ※	2 ※	3 ※	3.5 ※	4 ※	5 ※	6 ※
硬質砂岩	25	0.04(1)	0.03(1)	0.04(1)	0.11(3)	×	—	—	—
	30	0.12(3)	0.07(2)	0.04(1)	0.04(1)	0.04(1)	0.04(1)	—	—
	35	0.03(1)	0.04(1)	0.08(2)	0.09(2)	—	0.04(1)	0.08(2)	—
	60	測定不能	—	測定不能	0.06(2)	—	0.04(1)	0.06(2)	×
石灰岩	30	0.05(1)	0.04(1)	0.04(1)	0.03(1)	0.16(3)	×	—	—
花崗岩	30	測定不能	0.05(1)	0.13(4)	0.03(1)	0.04(1)	×	—	—
石英片岩	30	0.08(2)	0.05(1)	0.03(1)	0.04(1)	0.03(1)	×	—	—
安山岩	30	0.08(2)	0.10(3)	0.15(4)	0.13(3)	0.13(3)	—	—	—

※：供試体の含水率

表10 耐火試験後の静弾性係数

骨材の岩種	W/C (%)	静弾性係数 ×10 <sup>5</sup> (kgf/cm <sup>2</sup> )							
		0 ※	1 ※	2 ※	3 ※	3.5 ※	4 ※	5 ※	6 ※
硬質砂岩	25	0.22(6)	0.39(11)	0.32(9)	0.36(10)	0.40(12)	×	—	—
	30	0.22(7)	0.20(6)	0.31(9)	0.34(10)	0.33(10)	0.29(9)	—	—
	35	0.24(7)	0.24(7)	0.32(10)	0.30(9)	—	0.37(11)	0.45(14)	—
	60	0.10(4)	—	0.13(5)	0.21(8)	—	0.20(7)	0.21(8)	×
石灰岩	30	0.17(4)	0.25(6)	0.27(7)	0.27(7)	0.38(9)	×	—	—
花崗岩	30	0.15(5)	0.24(7)	0.24(7)	0.26(8)	0.38(12)	×	—	—
石英片岩	30	0.25(8)	0.29(10)	0.31(10)	0.31(10)	0.39(13)	×	—	—
安山岩	30	0.39(11)	0.38(11)	0.57(17)	0.67(19)	0.63(18)	—	—	—

※：供試体の含水率



写真1 加熱終了後の供試体の状況 (実験I)



写真2 加熱終了後の供試体の状況 (実験II)



写真3 加熱終了後の供試体の状況 (実験II: 爆裂しているのが、硬質砂岩、水セメント比25%、含水率4%)

合には、供試体の上端から側面にかけて最大幅2 mmのきれつが生じているのに対し、その他の岩種では、最大幅1 mm未満のきれつであった。

### 5.3 水セメント比による影響

硬質砂岩の骨材を使用したコンクリートについて、水セメント比の違いによる供試体の爆裂を比較してみると、 $W/C=25\%$ の場合、供試体の含水率が4%のときに著しい爆裂を生じたが、 $W/C=30\%$ の場合には爆裂は認められず、 $W/C=35\%$ の

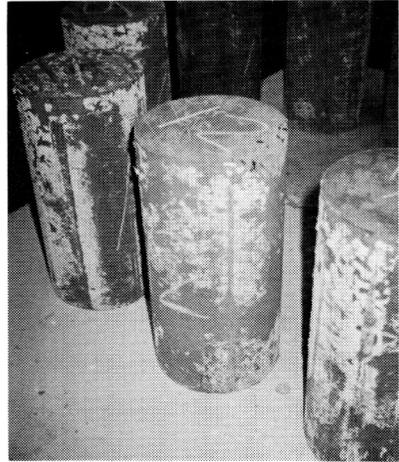


写真4 加熱終了後の供試体の状況 (実験II: 爆裂しているのが、硬質砂岩、水セメント比35%、含水率5%)



写真5 加熱終了後の供試体の状況 (実験II: 爆裂しているのが、硬質砂岩、水セメント比60%、含水率6%)



写真6 加熱終了後の供試体の状況 (実験III)

場合には、供試体の含水率が5%のときに軽微な爆裂を生じただけで、含水率が4%以下では爆裂

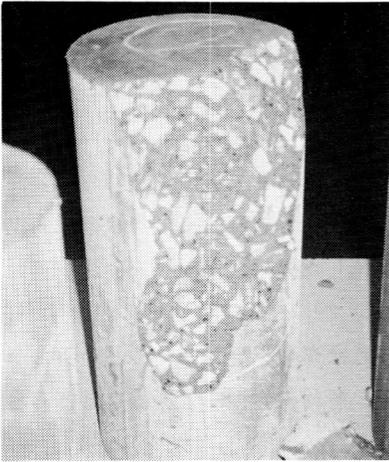


写真7 加熱終了後の供試体の状況（実験Ⅲ：石灰岩，水セメント比30%，含水率4%）

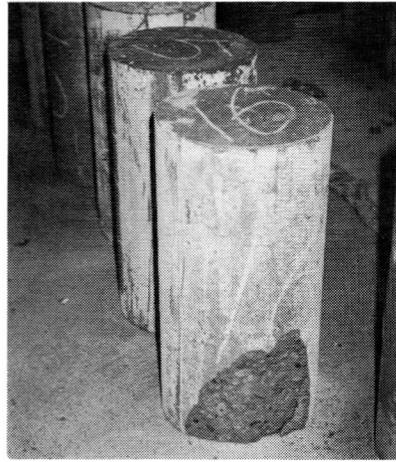


写真9 加熱終了後の供試体の状況（実験Ⅲ：爆裂しているのが，石英片岩，水セメント比30%，含水率4%）

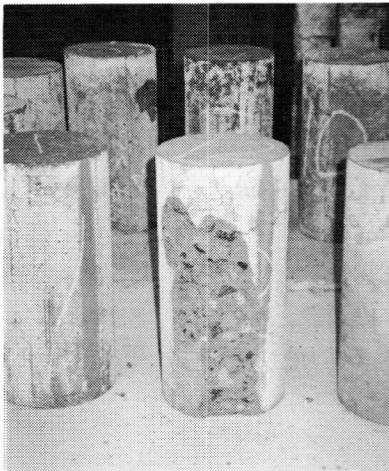


写真8 加熱終了後の供試体の状況（実験Ⅲ：爆裂しているのが，花崗岩，水セメント比30%，含水率4%）

は認められなかった。

また、 $W/C=60\%$ の場合には、供試体の含水率が6%のときに著しい爆裂を生じたが、含水率が5%以下では爆裂は認められなかった。以上のことから、水セメント比が小さいほど、低い含水率で爆裂を生じる傾向を示した。

#### 5.4 爆裂発生時の加熱温度と時間

供試体の爆裂発生時間を岩種別に比較すると、硬質砂岩が9～14分、石灰岩が14～18分、花崗岩

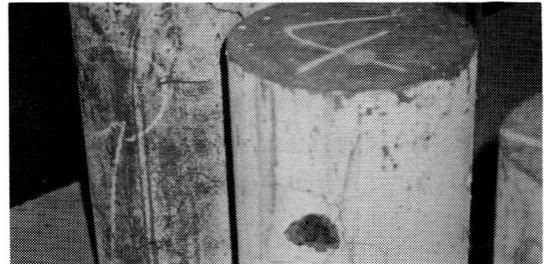


写真10 加熱終了後の供試体の状況（実験Ⅲ：爆裂しているのが，安山岩，水セメント比30%，含水率4%）

が8～11分、石英片岩が8～25分、安山岩が18～28分であり、爆裂はすべて加熱開始後8分から加熱開始後30分以内で生じており、加熱開始後30分以降では爆裂は生じなかった。

また、岩種別では著しい差は認められないが、石灰岩、石英片岩および安山岩が若干遅くなる傾向を示した。

一方、爆裂発生時の加熱温度（4点の平均値）を岩種別に比較すると、硬質砂岩は670～740℃、石灰岩は730～775℃、花崗岩は640～690℃、石英片岩は640～825℃、安山岩は770～835℃であり、加熱温度が600℃以上にならないと爆裂は生じなかった。岩種別では、石灰岩、石英片岩および安山岩が比較的高い温度で爆裂する傾向を示した。

### 5.5 耐火試験後の圧縮強度

耐火試験後の圧縮強度は、爆裂が発生していない供試体でも、耐火試験前に比較してかなり低下しており、63～403kgf/cm<sup>2</sup>の範囲であった。

また、強度比は12～42%で、骨材の種類および水セメント比にかかわらず、すべて耐火試験前の1/2以下の値であった。水セメント比で比較すると、水セメント比が低いほうが強度比がやや低い傾向にあるが、顕著な差は認められなかった。また、岩種別に比較しても著しい差は認められないが、爆裂の程度が軽微であった安山岩の強度比が、他の岩種に比較してやや高い傾向にあった。

なお、含水率と強度比の関係は、岩種に関わらず、含水率の高いほうが強度比もやや高くなる傾向にあった。

### 5.6 耐火試験後の動弾性係数

耐火試験後の動弾性係数は、耐火試験前に比較して著しく低下しており、係数比は最大でも4%であった。

また、水セメント比および含水率で比較した場合、ほとんど差がなかった。

岩種別で比較すると、圧縮強度の場合と同様、著しい差は認められないが、安山岩の係数比がやや高い傾向にあった。

### 5.7 耐火試験後の静弾性係数

耐火試験後の静弾性係数は、動弾性係数の場合と同様、耐火試験前に比較して著しく低下しており、加熱前に比較すると4～19%の範囲であった。

水セメント比で比較すると、水セメント比が低いほうが係数比がやや高い傾向にあるが、顕著な差は認められなかった。

また、岩種別に比較すると、動弾性係数の場合と同様、著しい差は認められないが、安山岩がやや高い傾向にあった。

なお、含水率と係数比の関係は、岩種にかかわ

らず、含水率の高いほうが係数比もやや高くなる傾向にあった。

## 6. まとめ

高強度コンクリートの高温加熱時の爆裂性状などについて、骨材の岩種および含水率を変化させて実験を実施した結果、水セメント比が25～35%の高強度コンクリートでも、供試体の含水率を3.5%以下にすれば爆裂を生じないことが明らかとなった。また、骨材の岩種による差もほとんど認められなかった。

今回および前報<sup>1)</sup>より低水セメント比化するほどまたは単位水量が少ないほど爆裂しやすくなるが、含水率を低く押さえること、または被覆などにより温度を低くすることにより、爆発を防止できる可能性が明らかになった。今後は実大部材（壁、柱など）における爆発性状を把握するための耐火実験などを行う予定である。

### 謝辞

本研究は、無機材料試験課 岸 賢蔵、流田靖博、防耐火試験課 黒嶋寛光、北島勝行、二瓶光正の各職員の協力により行った。ここに記し感謝の意を表する。

### 【参考文献】

- 1) 高強度コンクリートの耐火性の評価に関する研究（建材試験情報 5月号 1991年）

# ポリエチレンフィルム「エージングフィルム」の性能試験

試験成績書第47550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ある。

## 1. 試験の内容

株式会社ワンウィルから提出されたポリエチレンフィルム「エージングフィルム」について、下記に示す項目の試験を行った。

- (1) 透湿抵抗試験
- (2) 引張強度試験
- (3) 引裂強度試験

## 2. 試料

試験の仕様を表1に示す。また、各試験に供する試験片の数量を表2に示す。

## 3. 試験方法

### 3.1 透湿抵抗試験

試験は、ASTM E 96 [Standard Test Methods for WATER VAPOR TRANSMISSION OF MATERIALS (材料の透湿試験方法)] に準じて行った。

図1のようにアルミ製容器の底に無水塩化カルシウムを入れて試験片を設置し、その周囲をアルミテープ及びパラフィンで密封した。容器を空気温度40℃、相対湿度90% (JIS Z 0208 [防湿包装材料の透湿度試験方法 (カップ法)]) における条件B)の恒温恒湿槽に静置し、時間間隔をあけて容器の質量を測定し、初

表1 試料の仕様

種類	ポリエチレンフィルム	
商品名	エージングフィルム	
材質	ポリエチレン樹脂	
寸法	幅	2700mm
	厚さ	0.2mm

表2 試験片の数量

試験項目	数量
透湿抵抗試験	3
引張強度試験	6
引裂強度試験	6

期質量に対する増加量（透湿量）を求めた。

時間と透湿量増加の関係がほぼ直線的になった範囲において、最小二乗法によって時間当りの透湿量変化を求め、透湿抵抗、透湿係数及び透湿度を次式から算出した。

$$M = \frac{W}{t} \dots\dots\dots(1)$$

$$R_v = \frac{A \cdot S}{M} \dots\dots\dots(2)$$

$$P = \frac{1}{R_v} \dots\dots\dots(3)$$

$$R = \frac{M}{A} \times 24 \dots\dots\dots(4)$$

ここに、M：透湿量変化 (g/h)

R<sub>v</sub>：透湿抵抗 (m<sup>2</sup>・h・mmHg/g)

P：透湿係数 (g/m<sup>2</sup>・h・mmHg)

R：透湿度 (g/m<sup>2</sup>・24h)

W：透湿量 (g)

t：時間 (h)

A：透湿面積 (m<sup>2</sup>) A=0.0625m<sup>2</sup>

S：恒温恒湿槽内の水蒸気圧 (mmHg) S=49.81mmHg

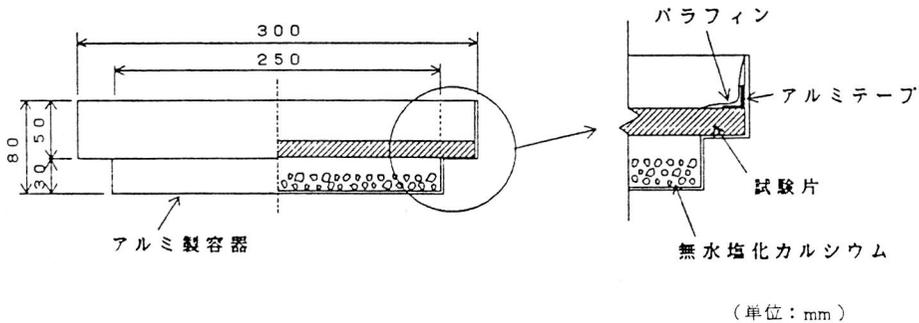


図1 試験装置

### 3.2 引張強度試験及び引裂強度試験

試料を温度20℃、湿度60%RHの試験室に24時間以上静置した後、JIS K 6781（農業用ポリエチレンフィルム）に準じて試験片を採取し、試験を行った。なお、引張強度、伸び率及び引裂強度は下記に示す式によって算出した。

$$\text{引張強度 (kgf/cm}^2\text{)} = \frac{\text{最大荷重 (kgf)}}{\text{試験片の断面積 (cm}^2\text{)}} \dots\dots\dots(5)$$

$$\text{伸び率 (\%)} = \frac{\text{切断時の標線間の長さ (mm)} - 20}{20} \times 100 \dots\dots\dots(6)$$

$$\text{引裂強度 (kgf/cm)} = \frac{\text{最大荷重 (kgf)}}{\text{試験片の試験部分の厚さ (cm)}} \dots\dots\dots(7)$$

#### 4. 試験結果

##### 4.1 透湿抵抗試験

試験結果を表3に示す。また、時間と透湿量の関係を図2に示す。

##### 4.2 引張強度試験

試験結果を表4に示す。

##### 4.3 引裂強度試験

試験結果を表5に示す。

表3 試験結果 (透湿抵抗試験)

試験片 番号	透湿抵抗 (R <sub>v</sub> ) m <sup>2</sup> ・h・mmHg/g {m <sup>2</sup> ・s・Pa/ng}	透湿係数 (P) g/m <sup>2</sup> ・h・mmHg {ng/m <sup>2</sup> ・s・Pa}	透湿度 (R) g/m <sup>2</sup> ・24h
1	439	0.00228	2.73
2	384	0.00260	3.12
3	355	0.00282	3.36
平均	393 {0.189}	0.00257 {5.35}	3.07

試験日 1月30日～2月20日

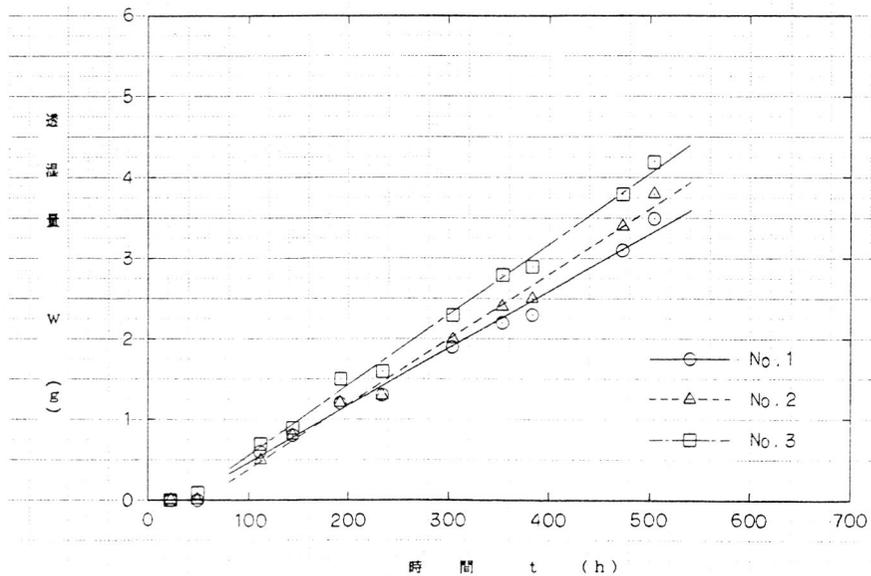


図2 時間と透湿量の関係

表4 試験結果(引張強度試験)

試料の方向	試験片番号	引張強度 kgf/cm <sup>2</sup> {kN/cm <sup>2</sup> }	伸び率 %
縦方向	1	223	520
	2	234	540
	3	205	500
	平均	221 {2.17}	520
横方向	1	252	635
	2	247	600
	3	260	630
	平均	253 {2.48}	622

試験日 1月10日

表5 試験結果(引裂強度試験)

試料の方向	試験片番号	引裂強度 kgf/cm {kN/cm}
縦方向	1	108
	2	109
	3	113
	平均	110 {1.08}
横方向	1	99
	2	97
	3	98
	平均	98 {0.96}

試験日 1月10日

## 5. 試験の担当者, 期間および場所

担当者 中央試験所長 對馬英輔  
 物理試験課長 上園正義  
 有機材料試験課長 飛坂基夫  
 試験実施者 黒木勝一  
 菊池英男  
 高橋大祐

期間 平成2年12月13日から  
 平成3年3月5日まで

場所 中央試験所

### 【コメント】

試験対象となったポリエチレンフィルムは、建築材料として主に防湿・気密を目的とした多機能フィルムである。

防湿フィルムは壁体内部での結露を防止するために使用されるが、歳月の経過に伴い劣化(特に熱的劣化)することが指摘されている。それを考慮して、今回の試料には熱劣化防止に強い効果を示す添加剤(エージング剤)が含まれており、海外(スウェーデン建築計画建設局製造基準2000号)での促進劣化試験において35℃の温度条件下で40年

間に相当する耐久性が認められているものである。

本試験では、防湿性能を評価するための透湿試験とフィルムの強さを評価するための引張強度・引裂強度試験を行っている。その結果、透湿試験では厚さ0.2mmのフィルムとしては比較的大きい400m<sup>2</sup>・h・mmHg/g近い透湿抵抗を示している。また、強さでは200kgf/cm<sup>2</sup>以上の引張強度が得られており、伸び率も500%以上と伸縮性にも富んでいる。さらに、引裂強度も100kgf/cm前後という結果が得られている。

日本工業規格 (案) JIS A 6022	ストレッチアスファルトルーフィングフェルト
	Stretchy asphalt roofing felts (Synthetic fiber base)

1. **適用範囲** この規格は、防水工事・防湿工事などに用いるストレッチアスファルトルーフィングフェルト（以下、ストレッチルーフィングという。）について規定する。

**備考1.** 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. この規格の引用規格を、次に示す。

- JIS K 2207 石油アスファルト  
JIS Z 8703 試験場所の標準状態  
JIS Z 8801 標準ふるい

2. **種類** 種類は、表1のとおりとする。

3. **品質** 品質は6.によって試験を行い、表2の規定に適合しなければならない。

4. **寸法及び質量並びに製品の単位面積質量**

4.1 **寸法及び質量** ストレッチルーフィングの

寸法及び質量は、受渡し当事者間の協定による。

4.2 **寸法及び製品の単位面積質量の表示値に対する許容差** ストレッチルーフィングの寸法及び製品の単位面積質量の表示値に対する許容差は、表3のとおりとする。

5. **外観** 外観は、6.3によって試験を行い、次の規定に適合しなければならない。

- (1) 著しいわん曲、起伏、裂けた箇所、折れしわ及びあながないこと。ただし、被覆しているアスファルトに細かい起伏があっても差し支えない。  
(2) 相互に粘着する部分がなく、被覆しているアスファルト又は鉱物質粒子がはがれていないこと。  
(3) 1巻の長さが8.0m未満の場合、1巻の途中で切断していないこと。  
(4) 1巻の長さが8.0m以上の場合、1巻の途中で2箇所以上切断していないこと。1箇所切

表1 種類及び製品の杭張積(1)の呼び

種類	製品の杭張積(1)の呼び	備考
ストレッチルーフィング	1000 1800	有機合成繊維を主原料とした不織布原反（以下、原反という。）に、JIS K 2207に規定された防水工事用アスファルト3種又は4種に適合するアスファルトを浸透、被覆し、表裏面に鉱物質粉末を付着させたもの
砂付ストレッチルーフィング	800	原反に、JIS K 2207に規定された防水工事用アスファルト3種又は4種に適合するアスファルトを浸透、被覆し、表面の片側100mmを除いた残りに鉱物質粒子(2)を密着させ、残りの表裏面に鉱物質粉末を付着させたもの

注(1) 杭張積とは、引張強さと最大荷重時の伸び率との積で表す(6.7参照)。

(2) JIS Z 8801に規定する標準ふるい1.7mmを通過し、150 $\mu$ mのふるいに残るもの。

表2 品質

種類		ストレッチルーフィング		砂付ストレッチルーフィング	適用試験筒条	
製品の杭張積の呼び		1000	1800	800		
製品の単位面積質量		g/m <sup>2</sup>	1500以上	1500以上	3000以上	6.4
原反の単位面積質量		g/m <sup>2</sup>	120以上			6.5
アスファルトの単位面積質量		g/m <sup>2</sup>	850以上	850以上	1000以上	
鉱物質粒子の単位面積質量		g/m <sup>2</sup>	—		1200以上	6.6
引張性能	引張強さ [幅10mm当たり(長手・幅両方向とも)] N {kgf}	80 {8.2} 以上	120 {12.2} 以上	80 {8.2} 以上		6.7
	最大荷重時の伸び率(長手・幅両方向とも) %	6.0以上	10.0以上	5.0以上		
	3%引張応力 [幅10mm当たり(長手・幅両方向とも)] N {kgf}	40 {4.1} 以上	60 {6.1} 以上	60 {6.1} 以上		
	抗張積 [幅10mm当たり(長手・幅両方向とも)] N・% {kgf・%}	1000 {102} 以上	1800 {184} 以上	800 {82} 以上		
折り曲げ性能(長手・幅両方向とも)						6.8
加熱処理後の折り曲げ性能(長手・幅両方向とも)		試験片10個中9個以上に亀裂が生じないこと				6.9
アスファルトの浸透状況		アスファルトの不浸透部分がないこと				6.10
寸法安定性	伸縮量 mm	5.0以上	5.0以上	3.0以上		6.11
	変形	しわ、反り、はく離などの異状な状態が生じないこと				
寸法安定性試験後の引張性能(長手・幅両方向とも) %		引張性能規格値の90.0以上				6.12
耐熱性		—		鉱物質粒子の5mm以上のずれ落ち、発泡などが生じないこと		6.13

表3 寸法及び製品の単位面積質量の表示値に対する許容差

許容差		
長さ	幅	製品の単位面積質量
プラス側は規定しない マイナス側は認めない	プラス側は規定しない マイナス側は1.0%まで認める	プラス側は規定しない マイナス側は認めない

断している場合、1片の長さが2.0m以上であること。

とおりとする。

## 6. 試験

### 6.1 試験の一般条件

試験の一般条件は、次の

#### (1) 試験場所の温湿度条件並びに試験体及び試験片の養生条件

(a) 寸法の測定、外観及び製品の単位面積質量の測定の温湿度条件は、JIS Z 8703に規定す

表4 試験体、試験片の寸法及び個数

試験項目	試験片の記号	試験体及び試験片の寸法 (長手方向×幅方向) mm	個数	
製品の単位面積質量	—	2500×全幅	1	
原反の単位面積質量	A	50×200	3	
アスファルトの単位面積質量				
引張性能	長手方向	B	200×50	10
	幅方向	B'	50×200	10
折り曲げ性能	長手方向	C	250×25	10
	幅方向	C'	25×250	10
加熱処理後の 折り曲げ性能	長手方向	D	250×25	10
	幅方向	D'	25×250	10
アスファルトの浸透状況	E	100×全幅	1	
寸法安定性	長手方向	F	300×50	6
	幅方向	F'	50×300	6
寸法安定性試験 後の引張性能	長手方向	F	200×50 <sup>(3)</sup>	6
	幅方向	F'	50×200 <sup>(3)</sup>	6
耐熱性能	H	200×200	3	

注<sup>(3)</sup> 寸法安定性試験後、引張性能試験用に切断した大きさ。

る20℃15級，65%20級〔20±15℃，(65±20)%〕とする。

(b) (a)以外の試験の温湿度条件は、特に指定のない限り、JIS Z 8703に規定する20℃2級，65%20級〔20±2℃，(65±20)%〕とする。

(c) 試験体及び試験片の養生時間は、特に指定のない限り試験前1時間以上とする。

## (2) 試験体および試験片の作製

(a) 試験体、試験片の寸法及び個数は、表4による。

(b) 試験片の形状及び採り方は、図1による。

(3) 数値の取扱い 数値の取扱いは、有効数字3けたとする。

なお、荷重を従来単位系の試験機又は計測器を用いて、載荷又は計測する場合は、次による。

載荷する場合：1 N=1.02×10<sup>-1</sup>kgfで換算して載荷する。

計測する場合：1 kgf=9.80Nで換算して計測値とする。

6.2 寸法の測定 寸法の測定は、次のとおりとする。

(1) 長さ 長さは、平面に広げた全長の最短部を10mmまで測定する。1巻中に切断箇所がある場合は、それぞれの最短部の長さを同様にして測定し、その和から150mm減じた長さを1巻の長さとする。

(2) 幅 幅は、長手方向の両端付近及び中央付近の3箇所において、1mmまで測定し、測定値の平均値で示す。

6.3 外観試験 外観試験は、平面に広げ、目視によって、調べる。

6.4 製品の単位面積質量 製品の単位面積質量は、長さ及び幅を測定した後の試料の端部から約1mを除き、これから全幅にわたって長さ約2.5mの試験体を長手方向に直角に切り取る。計測器の都合で、約2.5mの試験体を一度に量ることができない場合には、図1の試験片の採り方に支障のないように、試験体を2分割にしてもよい。その質量を1gまで量る。これを試験体の面積で除して1

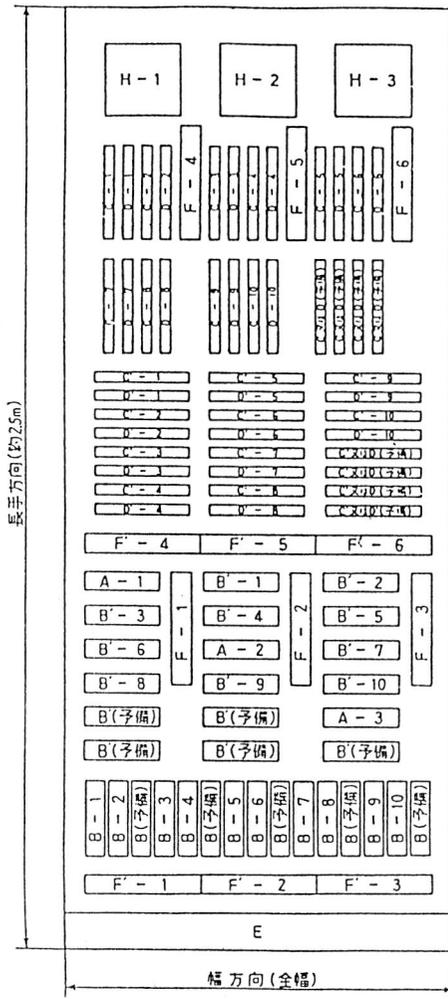


図1 試験片の形状及び採り方

m<sup>2</sup>当たりの製品の単位面積質量とする。試験体の面積は、試験体の長さ及び幅をそれぞれ3箇所まで1mmまで測定し、これらの平均値から算出する。

**6.5 原反及びアスファルトの単位面積質量** 図1及び表4に示す試験片A(3個)を切り取り、その各々について、寸法を0.1mmまで、質量(M<sub>1</sub>)を0.01gまで量る。次に、これらを三塩化エタンなどの溶剤でソックスレー抽出器によって抽出液が着

色しなくなるまでアスファルトを抽出した後、原反及び鉍物質を取り出し、室温で溶剤を揮発させ、更に105±3℃の加熱恒温器中で、1時間乾燥する。乾燥後デシケーターに入れ、室温になるまで冷却した後取り出し、各試験片の原反の質量(M<sub>2</sub>)及び鉍物質の質量(M<sub>3</sub>)を0.01gまで手早く量る。

原反の単位面積質量は、M<sub>2</sub>及び試験片の実測寸法から各試験片ごとに、次の式(1)を用いて計算した3個の値の平均値で表す。

$$\begin{aligned} & \text{原反の単位面積質量 (g/m}^2\text{)} \\ &= \frac{M_2 \times 10^6}{\text{試験片の実測面積}} \dots\dots\dots(1) \end{aligned}$$

アスファルトの単位面積質量は、M<sub>1</sub>、M<sub>2</sub>及びM<sub>3</sub>から各試験片ごとに次の式(2)を用いて計算した3個の値の平均値で表す。

$$\begin{aligned} & \text{アスファルトの単位面積質量 (g/m}^2\text{)} \\ &= \frac{(M_1 - M_2 - M_3) \times 10^6}{\text{試験片の実測面積}} \dots\dots\dots(2) \end{aligned}$$

**6.6 鉍物質粒子の単位面積質量** 6.5で分離した鉍物質をJIS Z 8801に規定する呼び寸法1.7mmのふるいを通し、150μmのふるい上にとどまった鉍物質粒子の質量(M<sub>4</sub>)を0.01gまで量る。鉍物質粒子の単位面積質量は、各試験片ごとに次の式(3)を用いて計算した3個の値の平均値で表す。

$$\begin{aligned} & \text{鉍物質粒子の単位面積質量 (g/m}^2\text{)} \\ &= \frac{M_4 \times 10^6}{\text{試験片の実測面積}} \dots\dots\dots(3) \end{aligned}$$

**6.7 引張性能** 図1および表4に示す試験片B(10個)及びB'(10個)を切り取り、幅を3箇所まで0.1mmまで測定した後、引張試験機によって、それぞれ10個ずつ引張り、荷重及び伸び量の自動的に記録されたチャートから最大引張荷重、最大荷重時の伸び量及び伸び量が3mmのときの引張荷重を読みとる。試験片のつかみ間隔は100mmとし、引張速度は1分間100mmとする。ただし、試験の際、つかみ金具から10mm以内で破断した場合、その試験片を除外し、新たに試験片を追加する。

引張強さは、最大引張荷重(N) (kgf)を試験片の実測幅(3箇所)の平均値から幅10mm当たりの値に換算し、10個の平均値で表す。

最大荷重時の伸び率(%)は、試験片のつかみ間隔(100mm)を基準長として求め、10個の平均値で表す。

3%の引張応力は、伸び量が3mmになったときの引張荷重(N) {kgf}を試験片の実測幅(3箇所の平均値)から幅10mm当たりの平均値に換算し、10個の平均値で表す。

抗張積は、上で求めた引張強さ(N) {kgf}と最大荷重時の伸び率(%)の各平均値から次の式(4)によって計算する。

$$\text{抗張積(N}\cdot\%) \{ \text{kgf}\cdot\% \} = \text{引張強さ[N(kgf)]} \\ \times \text{最大荷重の伸び率(\%)} \dots\dots\dots(4)$$

**6.8 折り曲げ性能** 図1及び表4に示す試験片C(10個)及びC'(10個)を氷が共存する水中に約15分間浸せきした後、1個ずつ取り出し、直ちに直径15mmの丸棒に当てて2秒間に180度折り曲げ、表面にき裂を生じるか否かを調べる。ただし、砂付ストレッチルーフィングの場合は、鉱物質粒子が内側になるように折り曲げる。

**6.9 加熱処理後の折り曲げ性能** 図1及び表4に示す試験片D(10個)及びD'(10個)を70±3度の加熱恒温器中の金網上に168時間静置する。その後、取り出して室温まで冷却した後、直径25mmの丸棒を用い、6.8と同様の操作によって折り曲げて表面のき裂の有無を調べる。

**6.10 アスファルトの浸透状況** 図1及び図4に示す試験片E(1個)を製品の幅方向に全幅にわたって1箇所手で引き裂き、内部にアスファルト

の不浸透部分があるか否かを調べる。

**6.11 寸法安定性** 図1及び表4に示す試験片F(6個)及びF'(6個)を60±3℃の加熱恒温器中の金網上に水平に24時間静置後、取り出して室温まで冷却し、直ちにその長さを0.1mmまで測定して基準長とする。

次に、試験片を60±1℃の恒温水槽中に24時間浸せきした後、同様に長さを測定して基準長との差を求め、6個の平均値を0.1mmまで求める。

次いで、再び60±3℃の加熱恒温器中に24時間静置後、同様に長さを測定し、基準長との差の平均値を求める。この湿潤・乾燥の操作を5回繰り返す。併せて処理後の試験片について、しわ、反り、はく離などの異状な外観変化の有無を調べる。

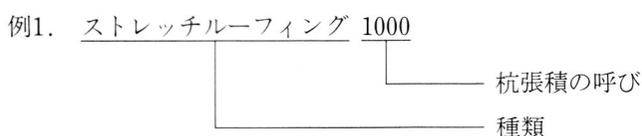
**6.12 寸法安定性試験後の引張性能** 寸法安定性試験後、6.7によって引張試験を行い、平均値で表す。

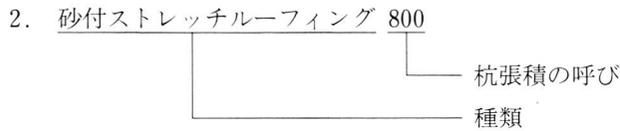
**6.13 耐熱性能** 図1及び表4に示す試験片H(3個)を80±3℃の加熱恒温器中に2時間懸垂する。その後取り出して被覆物のずれ落ち、発泡の有無を調べる。

**7. 検査** 検査は、6.によって試験を行い、3.の規定に適合しなければならない。

なお、検査は、合理的な抜取検査方法によって行うことができる。

**8. 製品の呼び方** 製品の呼び方は、種類及び抗張積の呼びによる。





9. 表示 製品には、1巻ごとに包装の見やすい箇所に次の事項を表示しなければならない。
- 呼び×長さの表示値×幅の表示値)
- (1) 種類（製品の呼び方による）
  - (2) 長さ、幅及び質量（製品の単位面積質量の
  - (3) 製造年月又はその略号
  - (4) 製造業者名又はその略号
  - (5) 製造工場名又はその略号

日本工業規格 (案) JIS A 6023	<b>あなあきアスファルトルーフィングフェルト</b> Perforated asphalt roofing felts
--------------------------------	---

1. 適用範囲 この規格は、防水工事などの絶縁工法に用いるあなあきアスファルトルーフィングフェルト（以下、あなあきルーフィングという。）について規定する。
  2. 種類 種類は、表1のとおりとする。
  3. 品質 品質は6.によって試験を行い、表2の規定に適合しなければならない。
  4. 寸法及び質量並びに製品の単位面積質量
    - 4.1 寸法及び質量 あなあきルーフィングの寸法及び質量は、受渡し当事者間の協定による。
    - 4.2 寸法及び製品の単位面積質量の表示値に対する許容差 あなあきルーフィングの寸法及び
- 備考1. 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. この規格の引用規格を、次に示す。
- JIS Z 8703 試験場所の標準状態  
JIS Z 8801 標準ふるい

表1 種類及び製品の単位面積質量の呼び

種類	製品の単位面積質量の呼び	備考
あなあきルーフィング	1100	無機質繊維を主原料とした不織布原反(以下、原反という。)にアスファルトを浸透、被覆し、表表面に鉱物質粉末を付着させたもの
砂付あなあきルーフィング	2500	原反にアスファルトを浸透、被覆し、裏面に鉱物質粒子(1)を密着させ、表面に鉱物質粉末を付着させたもの

注(1) JIS Z 8801に規定する標準ふるい2.0mmを通過し、1.2~2.0mmの範囲のものを40%程度含むもの。

表2 品質

種 類		あなあきルーフィング	砂付あなあきルーフィング	適用 試験 箇条
製品の単位面積質量の呼び		1100	2500	
製品の単位面積質量	g/m <sup>2</sup>	1100以上	2500以上	
あなの直径	mm	30以下	30以下	6.5
隣接あなの中心間距離	mm	70以上	70以上	6.6
あなの面積比	%	8.0以上	8.0以上	6.7
アスファルトの単位面積質量	g/m <sup>2</sup>	400以上	700以上	6.8
鉱物質粒子の単位面積質量	g/m <sup>2</sup>	—	800以上	6.9
引張強さ(幅10mm当たり) N/{kgf}	長手方向	40 {4.1} 以上	60 {6.1} 以上	6.10
	幅方向	20 {2.0} 以上	30 {3.1} 以上	
折り曲げ性能		試験片10個中9個以上に亀裂が生じないこと		6.11
アスファルトの浸透状況		アスファルトの不浸透部分がないこと		6.12
耐熱性能		被覆物(2)のずれ落ち、発泡などが生じないこと	被覆物(2)5mm以上のずれ落ち、発泡などが生じないこと	6.13
寸法安定性		1.5以下	1.5以下	6.14

注(2) 被覆物とは、被覆しているアスファルト、鉱物質粉末及び鉱物質粒子をいう。

表3 寸法及び製品の単位面積質量の表示値に対する許容差

許 容 差		
長さ	幅	製品の単位面積質量
プラス側は規定しない マイナス側は認めない	プラス側は規定しない マイナス側は1.0%まで認める	プラス側は規定しない マイナス側は認めない

製品の単位面積質量の表示値に対する許容差は、  
表3のとおりとする。

5. 外観 外観は、6.3によって試験を行い、次の規定に適合しなければならない。

- (1) 著しいわん曲、起伏、裂けた箇所及び折れしわがないこと。ただし、被覆しているアスファルトに細かい起伏があっても差し支えない。
- (2) 相互に粘着する部分がなく、被覆しているアスファルト又は鉱物質粒子がはがれていないこと。
- (3) 1巻の長さが8.0m未満の場合、1巻の途中で切断しないこと。
- (4) 1巻の長さが8.0m以上の場合、1巻の途中で

で2箇所以上切断していないこと。1箇所切断している場合、1片の長さが2.0m以上であること。

## 6. 試験

6.1 試験の一般条件 試験の一般条件は、次のとおりとする。

### (1) 試験場所の温湿度条件並びに試験体及び試験片の養生条件

(a) 寸法の測定、外観試験及び製品の単位面積質量の測定の温湿度条件は、JIS Z 8703に規定する20℃15級、65%20級〔20±15℃、(65±20)%〕とする。

(b) (a)以外の試験の温湿度条件は、特に指定のない限り、JIS Z 8703に規定する20℃2級、

65%20級〔 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、 $(65+20)\%$ 〕とする。

(c) 試験体および試験片の養生時間は、特に指定のない限り、試験前1時間以上とする。

## (2) 試験体および試験片の作製

(a) 試験体、試験片の寸法及び個数は、表4による。

(b) 試験片の形状及び採り方は、図1による。

(3) 数値の取扱い 数値の取扱いは、有効数字3けたとする。

なお、荷重を従来単位系の試験機又は計測器を用いて、載荷又は計測する場合は、次による。

載荷する場合： $1\text{N}=1.02 \times 10^{-1}\text{kgf}$ で換算して載荷する。

計測する場合： $1\text{kgf}=9.80\text{N}$ で換算して計測値とする。

**6.2 寸法の測定** 寸法の測定は、次のとおりとする。

(1) 長さ 長さは、平面に広げた全長の最短部を10mmまで測定する。1巻中に切断箇所がある場合は、それぞれの最短部の長さを同様にして測定し、その和から150mm減じた長さを1巻の長さとする。

(2) 幅 幅は、長手方向の両端付近及び中央付近の3箇所において、1mmまで測定し、その測定値の平均値で示す。

**6.3 外観試験** 外観試験は、平面に広げ、目視によって、調べる。

**6.4 製品の単位面積質量** 製品の単位面積質量は、長さ及び幅を測定した後の試料の端部から約1mを除き、これから全幅にわたって長さ約1.2~1.5mの試験体を平均的にあなが分布するように長手方向に直角に切り取り、その質量を1gまで量り、これを試験体の面積で除して $1\text{m}^2$ 当たりの製品の単位質量とする。試験体の面積は、試験体の長さ及び幅をそれぞれ3箇所まで測定し、これらの平均値から算出する。

**6.5 あなの直径** 任意に10個のあなを選び、その直径を0.5mmまで読みとり、平均値をmm単位で求める。

**6.6 隣接あなの中心間距離** 任意に10個のあなを選び、それに隣接した最短距離にあるあなの中心間距離をmm単位で測定し、平均値を求める。

**6.7 あなの面積比** 試料に含まれるあなの数と、6.5で求めた直径とから試料に含まれるあなの面積の総計を求め、6.4で求めた試料の面積に対する比率を0.1%の単位まで求める。

**6.8 アスファルトの単位面積質量** 図1及び表4に示す試験片A(3個)を切り取り、その各々について寸法とあなの直径を0.1mmまで、質量( $M_1$ )を0.01gまで量る。次にこれらを、三塩化エタンなどの溶剤でソックスレー抽出器により抽出液が着色しなくなるまでアスファルトを抽出した後、原反及び鉍物質を取り出し、室温で溶剤を揮発させ、更に $105 \pm 3^\circ\text{C}$ の加熱恒温器中で1時間乾燥する。乾燥後デシケーターに入れ、室温になるまで冷却した後取り出し、各試験片の原反の質量( $M_2$ )及び鉍物質の質量( $M_3$ )を0.01gまで手早く量る。アスファルトの単位質量は、各試験片ごとに、次の式(1)を用いて計算し、3個の平均値で表す。

$$\begin{aligned} & \text{アスファルトの単位面積質量 (g/m}^2\text{)} \\ &= \frac{(M_1 - M_2 - M_3) \times 10^6}{\text{試験片のあなを除いた実測面積}} \dots\dots(1) \end{aligned}$$

**6.9 鉍物質粒子の単位面積質量** 6.8で分離した鉍物質をJIS Z 8801に規定する呼び1.2mmのふるい及び $150\mu\text{m}$ のふるいでふるい、各々のふるい上にとどまったものの質量( $M_4$ )及び( $M_5$ )を0.01gまで量る。鉍物質粒子の単位面積質量は、各試験片ごとに次の式(2)によって求め、試験片3個の平均値で表す。

$$\begin{aligned} & \text{鉍物質粒子の単位面積質量 (g/m}^2\text{)} \\ &= \frac{(M_4 + M_5) \times 10^6}{\text{試験片のあなを除いた実測面積}} \dots\dots(2) \end{aligned}$$

表 4 試験体、試験片の寸法及び個数

試験項目		試験片の記号	試験体及び試験片の寸法 (長手方向×幅方向) mm	個数
製品の単位面積質量		—	1200~1500×全幅	1
あなの直径				
隣接あなの中心間距離				
あなの面積比				
アスファルトの単位面積質量		A	100×150	3
鉱物質粒子の単位面積質量				
引張強さ	長手方向	B	90×30	10
	幅方向	B'	30×90	10
折り曲げ性能	長手方向	C	90×30	10
	幅方向	C'	30×90	10
アスファルトの浸透状況		D	100×全幅	1
耐熱性		E	200×200	3
寸法安定性		F	300×100	3
		F'	100×300	3

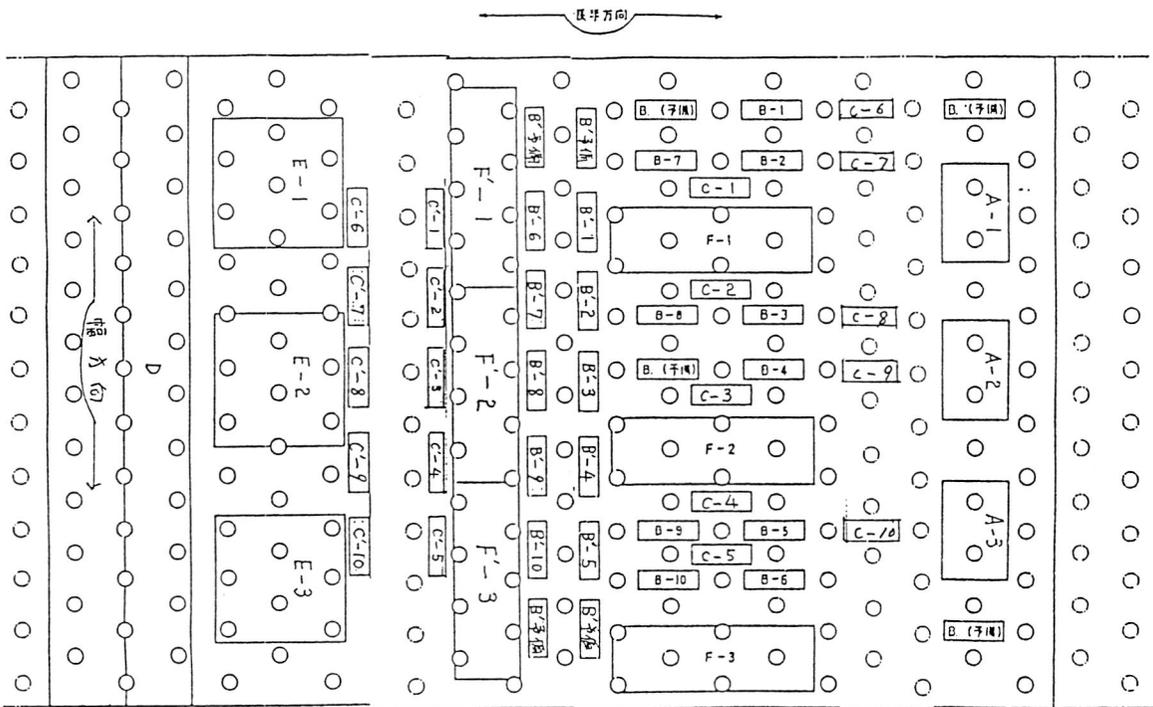


図 1 試験片の形状及び採り方の例

**6.10 引張強さ** 図1および表4に示す試験片B(10個)及びB'(10個)を切り取り、幅を3箇所  
で0.1mmまで測定した後、直ちに引張試験機によ  
ってそれぞれ10個ずつ引張り、荷重及び伸びの自動  
的に記録されたチャートから最大引張荷重を読み  
とる。試験片のつかみ間隔は50mmとし、引張速度  
は1分間100mmとする。ただし、試験の際、つかみ  
金具から切れた場合、その試験片を除外し、新た  
に試験片を追加して測定を行う。

引張強さは、最大引張荷重(N)(kgf)を試験片  
の実測幅(3か所の平均値)から幅10mm当たりの  
値に換算し、10個の平均値で表す。

なお、最大荷重時の伸び(%)は、試験片のつ  
かみ間隔(50mm)を基準長として求め付記する。

**6.11 折り曲げ性能** 図1及び表4に示す試験  
片C(10個)及びC'(10個)を $20 \pm 1$ ℃の水中に4  
時間以上静置し、1枚ずつ取り出し、直ちに径20  
mmの丸棒に当てて2秒間に180度折り曲げ、表面に  
き裂が生じるか否かを調べる。

**6.12 アスファルトの浸透状況** 図1及び図4  
に示す試験片D(1個)を製品の幅方向に全幅にわ  
たって1か所手で引き裂き、内部にアスファルト

の不浸透部分があるか否かを調べる。

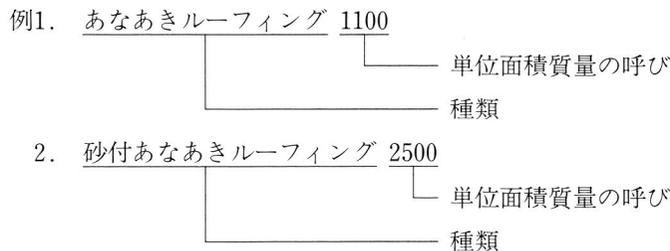
**6.13 耐熱性能** 図1及び表4に示す試験片E  
(3個)を $80 \pm 3$ 度の加熱恒温器中に2時間懸垂  
する。その後、取り出して、被覆物のずれ落ち、  
発泡の有無を調べる。

**6.14 寸法安定性** 図1及び表4に示す試験片  
F(3個)及びF'(3個)を $60 \pm 3$ 度の加熱恒温器  
中に24時間静置後、取り出して放冷した後にその  
長さを測定する。次に、試験片を $60 \pm 1$ 度の恒温  
水槽中に24時間浸せきした後、取り出して直ちに  
その長さを測定し、初めの測定値に対する伸長量  
を求める。測定は、0.5mm単位まで目視で読み取  
る。試験片3個の平均値を小数第1位まで求める。

**7. 検査** 検査は、6.によって試験を行い、3.の  
規定に適合しなければならない。

なお、検査は、合理的な抜取検査方式によっ  
て行うことができる。

**8. 製品の呼び方** 製品の呼び方は、種類及び単  
位面積質量の呼びによる。(例1, 2)



# 防火材料の試験方法 (その2)表面試験

棚 池 裕\*

## 1. はじめに

現在我々が見慣れている表面試験装置は、昭和44年建設省告示第3415号から実用に供されるようになったものと思われる。その基になる装置は、英国規格であるBS476 Part6(Method of test for fire propagation for products)と言われている。この試験装置の以前は、昭和34年建設省告示第2543号及びJIS A 1321—1959で使用されていたもので、概要は現在の防火構造試験の小型版を想像させられるものである。これは、どちらかと言えば耐火加熱曲線に類似した加熱曲線を使用して、1級加熱は15分間で、最高740℃、2級加熱は10分間で、最高665℃、そして3級加熱は7分間で最高540℃となっていた。現行より少し大きめの試験体を用い、加熱力は試験体の設置位置から加熱炉までの距離を移動させることで調整して試験を実施し、試験結果の評価も現行の防火構造とほぼ同様の基準で実施していたようである。

このような表面試験方法の経緯をふまえ、以下に現行の表面試験方法について、試験に際する技術的な手法やそのチェックポイントを述べる。なお、試験方法の具体的内容については、建設省告示やJIS本文を参照して頂きたい。

## 2. 試験の概要

製品の一般部分から切り取った試験体を垂直に

加熱炉にセットし、LPガスバーナと電気ヒータで加熱燃焼させて、その燃焼により上昇する排気温度と発生する煙の濃度を熱電対と光量測定装置を使用して測定するものである。この試験により材料の発熱量、発煙量を測定評価し、さらに全厚に及ぶ熔融、裏面側に達する亀裂の大きさ、そして残炎時間等についてもチェックするものである。試験全体の概要を表一に示す。

## 3. 試験方法

### ① 試験装置

図一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、集煙箱内部に蓄積する煙の濃度を測定するために吸引ブローアを備えた光量測定装置が取り付けられた装置である。

### ② 加熱方法と発熱量の測定

LPガスバーナで試験体に初期加熱を行った後に、電気石英ヒータで本加熱力を与える。これは火災のシナリオを考えると、火災が初期からフラッシュオーバーとなり急激な燃焼から盛期火災に至るが、この試験の段階的な加熱方法は、これをイメージしていると言われている。また、温度測定は表面温度を試験体の全面にわたって測定することが困難であるから、これらの熱が集中する排気筒で排気温度を測定し、その排気温度の上昇変

\* (財)建材試験センター中央試験所防耐火試験課

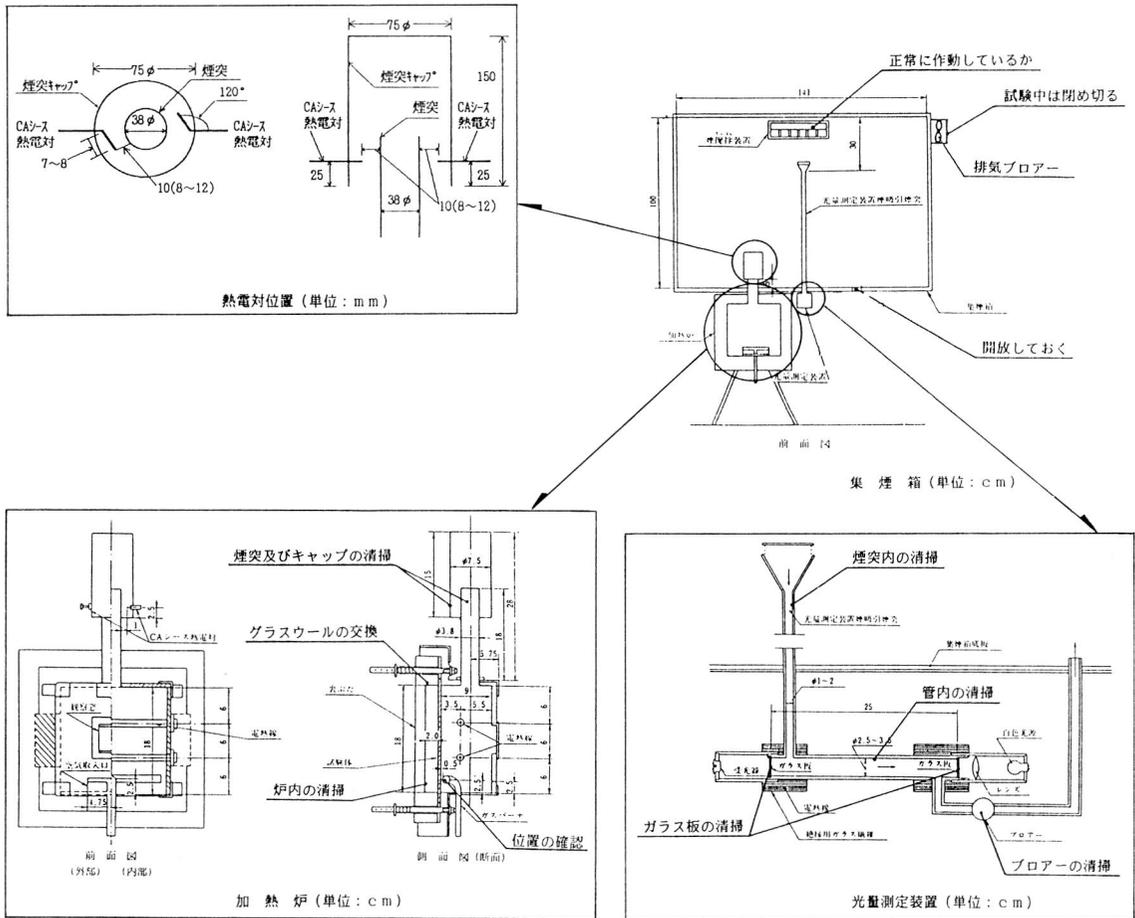


図1 試験装置の概要

化を捉えている。

実際の試験では、まず最初に標準板として石綿セメントパーライト板を使用した加熱試験を実施し、規格で定められている温度（表-1, 4.項参照）が得られたら、それと同一条件で試験体について加熱試験を行い、その結果から発熱量を計算して算出した数値に対する相対評価を行う。ただし、発熱量を算出するベースの温度は、標準板で得られた排気温度に50℃を加えた数値を基準温度としている。

ここで言う発熱量とは、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と呼んで「℃×分」の単位で表している。図-2にその算出方法を示すが、基本的には台形公式による面積計算であり、15秒毎に排気温度と基準温度の差 $\Delta\theta$ を読み、これに時間 $t_i$ 分を掛けて積算するもので、  

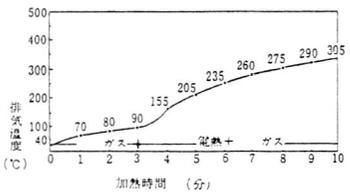
$$\sum_{i=1}^n \Delta\theta_i \times t_i = \text{温度時間面積 (℃×分)}$$
 の式で表すことができる。

### ③ 発煙量の測定

加熱により発生する燃焼生成物は、熱による上昇気流と共に上部の集煙箱に溜る。この集煙箱内部には攪はん装置があり、燃焼生成物は均一に攪はんされる。この燃焼生成物が浮遊している状態

コード番号 4 5 0 1 0 2

表1 表面試験方法の概要

1. 試験の名称	表面試験方法																					
2. 試験の目的	材料の難燃性のグレード分けをする。																					
3. 試験体	(1)種類：けい酸カルシウム板、石膏ボード、木毛セメント板、難燃処理合板 (2)寸法：22cm×22cm (3)個数：3個 (4)前処理：40±5℃で24時間以上乾燥する																					
4 試験 方法	概要	試験体の表面をガス炎及び電気ヒータで加熱し、このとき発生する排気ガスの温度及び煙の量を測定する。																				
	準拠規格	<ul style="list-style-type: none"> <li>・JIS A 1321 (建築物の内装材料及び工法の難燃性試験方法)</li> <li>・昭和45年建設省告示第1828号 (不燃材料の指定)</li> <li>・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)</li> <li>・昭和45年建設省告示第101号 (準難燃材料の指定)</li> </ul>																				
	試験装置及び測定装置	加熱炉、温度測定装置、集煙箱、煙濃度計																				
	試験時の条件	煙濃度計の校正を試験に先立って行う。																				
	試験方法の詳細	<p>石綿パーライト板を加熱した時の排気温度曲線が図のような曲線となるようにガスの量及びヒーターの容量を決める。この条件で試験体を加熱する。排気温度の測定及び集煙箱に蓄積した煙を光量測定装置に導き、減光量から煙濃度を求める。</p> 																				
5 評価 方法	判定基準	<p>(1)温度時間面積、発煙係数及び残炎時間が次の値を超えないこと。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>温度時間面積 (td・θ)</th> <th>発煙係数 (CA)</th> <th>残炎時間 (秒)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>難燃1級 (不燃)</td> <td>0</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>難燃2級 (準不燃)</td> <td>100</td> <td>60</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>難燃3級 (難燃)</td> <td>350</td> <td>120</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>— (準難燃)</td> <td>350</td> <td>制限なし</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2)防火上有害な変化がないこと。</p>		温度時間面積 (td・θ)	発煙係数 (CA)	残炎時間 (秒)	難燃1級 (不燃)	0	30	30	難燃2級 (準不燃)	100	60	30	難燃3級 (難燃)	350	120	30	— (準難燃)	350	制限なし	30
	温度時間面積 (td・θ)	発煙係数 (CA)	残炎時間 (秒)																			
難燃1級 (不燃)	0	30	30																			
難燃2級 (準不燃)	100	60	30																			
難燃3級 (難燃)	350	120	30																			
— (準難燃)	350	制限なし	30																			
6. 結果の表示	難燃性のグレード、温度時間面積 (td・θ)、発煙係数 (CA)、残炎の有無、防火上有害な変化の有無。																					
7. 関連外国規格	BS 476 Part 6 (Method of test for fire propagation for products)																					

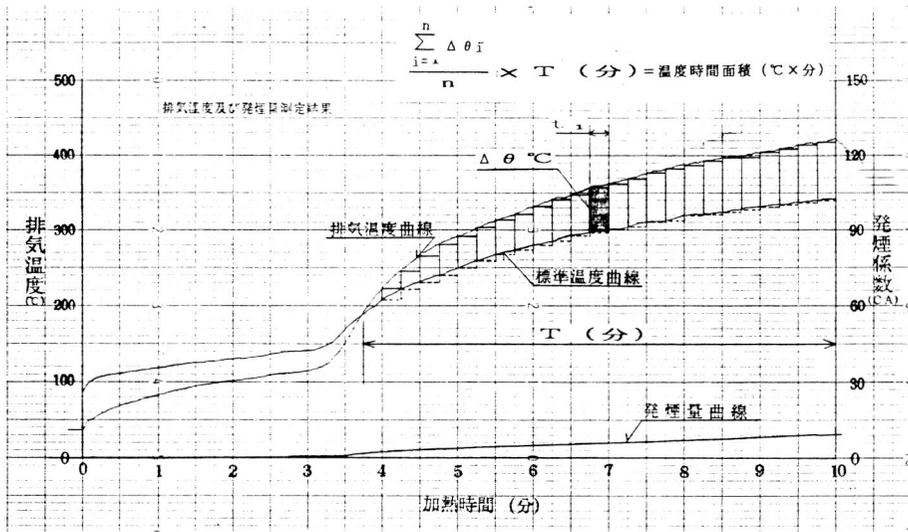


図2 温度時間面積の算出

を「煙」と言っている。

この煙の濃度を測定するために、集煙箱から一定速度（1.5ℓ/分）で煙濃度計（光量測定装置）に吸引して光学的に減光係数を算出して下式により発煙量（CA）を算出するものである。

$$CA = (1/L) \times (V/A) \times \log(I_0/I) \\ = 240 \cdot \log(I_0/I)$$

この式において L：光路長（m）

A：加熱面積（㎡）

V：集煙量（㎡）

I<sub>0</sub>：試験開始時の光の強さ（ℓ<sub>x</sub>）

I：試験中の光の強さ（ℓ<sub>x</sub>）

#### 4. 試験体

① 試験体は、製造後、気乾状態で1ヵ月以上放置した後の製品から抜き取って作製することが条件である。そして、その組成は実際の製品と同一組成であること、またその形状も同様であり、しかもその製品の一般部分を充分反映しているものとする。

② 試験体の大きさは220×220mmの正方形である。

（最近ではほとんど無いが、以前は20cm角の試験体が平気で送付されて来ることもあった。）昔の3×6尺（910×1820mm）が基本であり、天井板でも303×303mmが最低の寸法であった。当然220×220mmの大きさの試験体は採取可能であった。逆に現在では、小幅板やサイディング材等の中に規定寸法が採れない材料も多く見うけられ注意が必要である。その場合の試験体の例を図一3～図一4に示す。

③ 厚さについては、これも実際の製品と同一の厚さとする。しかし今は様々な厚さの製品が出現しており、試験体としての限度厚さを加熱炉にセッティング可能な最大厚さ50mmまでとしている。ただしこの厚さを超えるものは、その防火的弱点部を削除することなく、かつ発煙性能を減少させないように考慮して、図一5に示すようにその厚さを50mmまで小さくすることができる。

また同一組成、同一密度等で、ただ単純に厚さのみが変化して2種類以上になる製品については、最小厚さと最大厚さについて考慮するこ

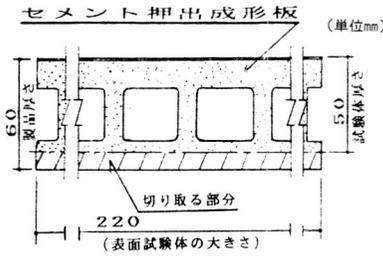


図3 試験体例(1)

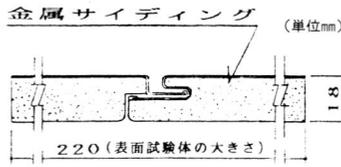


図4 試験体例(2)

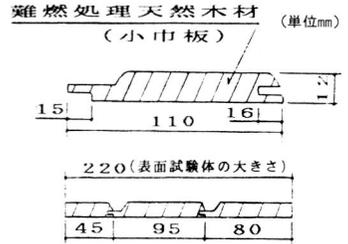


図5 試験体例(3)

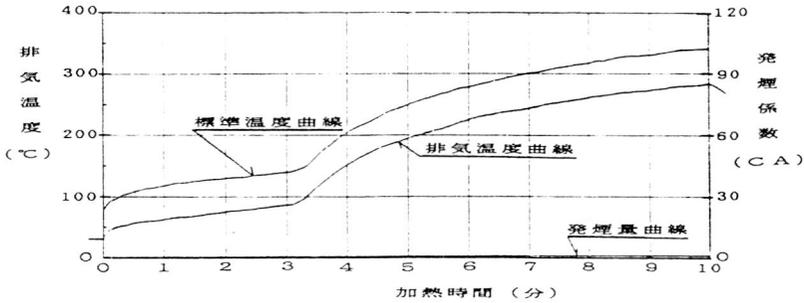


図6 試験結果の例(不燃材料)

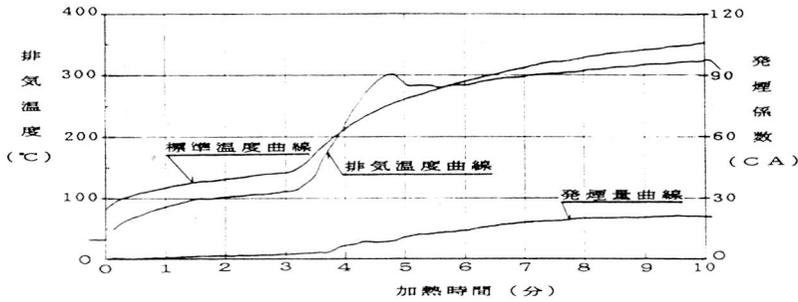


図7 試験結果の例(準不燃材料)

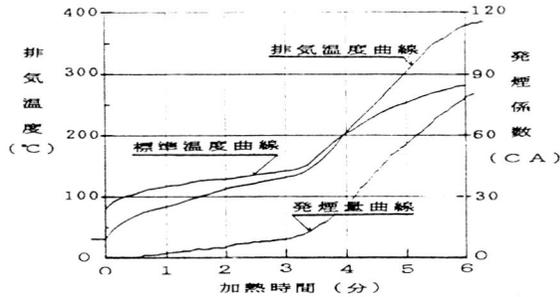


図8 試験結果の例(難燃材料)

ととする。(その中間に存在する厚さは原則的には最大厚さと同様として扱う。)

④ 養生は各試験体を安定した一定条件で試験するためのもので、特に水分による影響を少なく

表2 結果の評価値

防火材料名		不燃材料	準不燃材料	難燃材料	準難燃材料
表面試験目	加熱時間	標準加熱曲線で10分間	同左	標準加熱曲線で6分間	同左
	試料排気温度	標準温度曲線をこえないこと	試験開始後3分以内に標準温度曲線をこえないこと	同左	同左
	温度時間面積 $td\theta$	0	100以下	350以下	350以下
	発煙量	$C_A \leq 30$	$C_A \leq 60$	$C_A \leq 120$	—
	溶融	試験体の全厚にわたる溶融のないこと			
	亀裂	試験体の裏面に達する亀裂で幅が板厚の1/10以上のものがないこと			
	残炎	加熱終了後30秒以上の残炎のないこと			
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				

するために $40 \pm 5$ ℃で24時間以上（通常3～4日）養生し、その後シリカゲルの乾燥剤入りのデシケータ中で室温まで放冷する。

## 5. 試験結果

不燃、準不燃及び難燃材料の3種類の代表的な材料について、表面試験結果の例を図-6～図-8に示す。

- ① 図-6は、不燃材料の典型的な材料であり、セメント系ボードの試験結果である。10分間の試験時間中、微量な発煙性は記録されても燃焼性状は観察されない材料である。
- ② 図-7は、準不燃材料の典型的な材料として、塩ビ系の化粧紙を貼った石膏系ボードである。不燃材料と同様10分間の試験において表面材の燃焼により排気温度が上昇し、発熱が $45^\circ\text{C} \times \text{分}$ （温度時間面積）となり発煙量も $C_A = 21$ が観察された。
- ③ 図-8は、難燃材料の典型的な材料で、難燃薬剤処理した木質系ボードである。難燃材料は、加熱時間が6分間の試験であるが、この短い試験中に燃焼による排気温度の上昇と多量の発煙が観察された様子がわかる。

## 6. 結果の評価

試験の結果は、表-2に示すように各々評価値が決められており、その基準値を満足した場合には防火材料としてのランク分けがされることになる。ただし、この表面試験の結果のみで材料の防火性能を判断することではなく、他の試験と併用して総合的に評価している。

## 7. おわりに

最近では材料の組成、形状そして構造等が複雑化し、その種類も増加の一途であり、石綿の代替品に伴う新製品の開発も進んでいるが、防火性能に対する要求は年々厳しいものとなっている。ここでは現行の試験方法に関して、その技術的手法について要点や気付いた事項を紹介したものである。

表面試験は、建材の防火性能を把握するための基本的な試験であり、内装材料の防火性能は火災初期における火災の成長を遅らせる難燃効果と避難行動を有利にさせる役目が期待されているものである。以上、述べた事項が多少でも役に立てば幸いである。

## 試験装置紹介

# 多目的凍結融解 試験装置

### 1. はじめに

各種材料の凍結融解性（耐凍害性）は、その材料の耐久性を評価するうえで重要な指標の一つとなる。凍結融解作用とは、材料中の水分が材料周辺の温度変化に伴い、凍結（膨張）と融解（収縮）作用を繰り返し受けることの総称であり、この凍結融解作用によってコンクリートには、スケーリング・ひび割れ・強度低下などの劣化が、タイルなどでは、ひび割れ・きじまたはうわぐすりのはがれなどの劣化が、またボード類では、ひび割れ・層間剝離・強度低下などの劣化が生じる。

耐凍結融解性（耐凍害性）とは、凍結融解作用に対する抵抗性を示すもので、現行のJISでは、材料別にそれぞれ試験方法ならびに品質規準値が定められている（表1）。

無機材料試験課では、これまで2種類（コンク

リート用：水中凍結水中融解法、ボード類用：気中凍結水中融解法）の凍結融解試験装置を使用してコンクリートやボード類の試験依頼に対応してきたが、平成3年5月1日づけで制定されたJIS A 1435（建築用外壁材料の耐凍害性試験方法）〔内容は本誌平成2年12月号に掲載〕に定められた4種類の凍結融解試験方法に対応するため、新たに“多目的凍結融解試験装置”を導入したので、その装置の概要を紹介する。

なお、JIS A 1435は、建築用外壁材料の凍結融解試験方法を定めた規格であり、サイクル数や品質規準については材料別に別途定めることになっている。

### 2. 試験装置の概要

本試験装置は、従来の凍結融解試験装置と異なり、1台で複数の試験方法に対応することを目的として、(株)ナガノ科学機械製作所が開発した多目的凍結融解試験装置であり、本体、壁面凍結融解試験取付および気中凍結水中融解試験槽から構成されている（表2および写真1～5）。

表3は、JIS A 1435に規定されている4種類の凍結融解試験方法であるが、本装置は、通常プログラムで、気中凍結気中融解法、気中凍結水中融

表1 各種材料の凍結融解試験方法

材料の種類	準拠規格	試験方法	品質基準
コンクリート	JIS A 6204（コンクリート用化学混和剤）付属書2	水中凍結・水中融解法	200サイクルで相対動弾性係数80%以上
陶磁器質タイル	JIS A 5209	気中凍結・水中融解法	10回繰り返したのち、外観に変化がないこと
粘度がわら	JIS A 5208	同上	当事者間の協議による
石綿スレート	JIS A 5403	気中凍結・水中融解法	300サイクルで外観に著しい変化がなく、曲げ破壊荷重の低下率が10%以下
石綿スレート パーライト板	JIS A 5413		
石綿スレートけい酸 カルシウム板	JIS A 5418		
石綿セメント サイディング	JIS A 5422		
住宅屋根用化粧 石綿スレート	JIS A 5423		
炭酸マグネシウム板	JIS A 6701		

解法、片面吸水凍結融解法の3とおりの試験方法を、また、マニュアル運転で水中凍結水中融解法に対応できるなど、1台で広範囲の試験に対応できることが大きな特徴である。さらに、低温域から高温域までの恒温恒湿槽として利用できるほか、結露試験、オプションとして、一面凍結持続法も行うことが可能である。各試験方法別にその概要と、この装置の試験容量（試験体の寸法と試験体数の関係：表4）を以下に示す。

### (1) 水中凍結水中融解法

この方法は、セメント・コンクリート製品や比較的吸水率の少ない石材、レンガなどを試験対象として定められた方法であり、試験片を水の入ったゴム袋内（水および氷の厚さ：約3mm）に静置し、水中で凍結と融解を繰り返す方法である。なお、JIS A 1435では、温度管理は原則として試験片の中心温度で行うことになっているが、コンクリートの中心温度で管理を行えば、従来の汎用型

表2 試験装置の主な仕様

本 体	電 源	AC200V±10%, 3φ, 50Hz
	最大消費電力	32KVA
	性 能	
	温度範囲	-40~+100℃
	湿度範囲	40~90%R.H.
	温度分布精度	±0.5℃ (at20℃, 無負荷時)
湿度分布精度	±3%R.H. (at20℃, 無負荷時)	
寸 法		
内 寸	W: 1000×D: 700×H: 1000mm	
(有効寸法)	W: 900×D: 550×H: 800mm	
外 寸	W: 2350×D: 2580×H: 1692mm	
構 成		
扉	手動式片開扉 W: 1200×H: 1200mm	
観察窓	W: 270×H: 600mm	
照明灯	6W, 1灯	
送風機	シロッコファン	
加熱器	ワイヤーストリップヒーター	
冷却器	多段プレートフィンクーラー	
加湿器	パン型加湿器	
除霜機	手動式, ホットガス方式	
冷凍機	空冷式半密閉型圧縮機, 空冷式全密閉型圧縮機	
操 作 盤		
調温調湿器	マイコンによるプログラムコントローラー	
プログラム設定器	チャンネル数5ch, ステップ数10ステップ/ch	
温度記録計	小型電子式指示記録計, 6打点, 入力Pt100Ω	
壁面凍結融解試験取付箱		
寸 法		
内 寸	W: 360×D: 360×H: 490mm	
外 寸	W: 460×D: 460×H: 645mm	
気中凍結水中融解試験槽(バスタイプ)		
寸 法		
内 寸	W: 620×D: 490×H: 420mm	
外 寸	W: 860×D: 530×H: 620mm	
構 成		
操作盤	本体側部直付式操作盤	
調温器	マイコンによる温度, 湿度完全自動コントローラー, 温度検出端: Pt100Ω	
そ の 他		
散水装置	噴量 6ℓ/min以上	
エア装置	エアポンプ	
貯水槽		
温度範囲	10~40℃	
温度分布精度	±3℃ (at20℃)	
試料用ラック	気中凍結気中融解試験用 3台, 気中凍結水中融解試験用 1台 (可変式)	

凍結融解試験装置で対応できることが確認されている。したがって、無機材料試験課では、本試験は、原則として従来のコンクリート用凍結融解試験装置で対応する予定である。参考として、試験片の寸法と試験可能数量を以下に示す。

**a. 試験片の寸法**

長さ×幅×厚さ 400×100×製品厚さmm

**b. 試験可能数量（最大可能数量：70個程度）**

現有のゴム袋数

400×100×60（レンガ用）：25個

400×100×20（ボード用）：25個

400×100×15（ボード用）：25個

400×100×6（ボード用）：25個

**(2) 気中凍結気中融解法**

この方法は、磁器質タイル、せっき器質タイル、ガラス、建材など、比較的吸水率の少ない脆性材料を試験対象として定められた方法であり、試験片を写真2に示すラックに立て置きしたのち、気中で凍結し、同じく気中で散水しながら融解する方法である。

表3 JIS A 1435に定められた試験方法

試験の種類	凍結条件	融解条件	水の供給方法	適用対象の例示
水中凍結水中融解法	水中	水中	全面	土台回り、水切り部など比較的長く水に接触させる状態で使用される場合
気中凍結気中融解法	気中	気中	全面	一般の外壁で雨がかりの程度のはげしいところで使用される場合
気中凍結水中融解法	気中	水中	全面	
片面吸水凍結融解法	気中	気中	片面	一般の外壁で庇などがあり、ときどき雨がかりとなるところや浴室などの外壁で内部結露が生ずるところで使用される場合

表4 試験方法と装置の試験容量

試験方法	試験対象材料の例示	試験片の寸法 (mm) 長さ×幅×厚さ	試験可能数量 (個)
水中凍結 水中融解法 注1)	セメント・コンクリート製品 石材、レンガ等	400×100×60（レンガ用）	25
		400×100×20（ボード用）	25
		400×100×15（ボード用）	25
		400×100×6（ボード用）	25
気中凍結 気中融解法 注2)	磁器質タイル、せっき器質タイル ガラス建材等	200×100×製品厚さ 製品厚さ30mmまで	36
		〔3号試験片〕	10
		〔4号試験片〕	20
		〔5号試験片〕	36
		〔150×75×30mm〕	72
気中凍結 水中融解法 注3)	ボード類、ALC、多孔質な石材	200×100×製品厚さ 製品厚さ30mmまで	48
		〔4号試験片〕	12
		〔5号試験片〕	24
		〔100×100×200mm〕	16
		〔100×100×400mm〕	8
片面吸水 凍結融解法 注2)	ボード類	160×40×製品厚さ 製品厚さにかかわらず	30
		〔5号試験片〕	12
結露試験	—	4号試験片	4
		5号試験片	6
		150×75×30mm	12

注1) ゴム袋が準備できれば、製品厚さにかかわらず70個程度試験可能。

注2) [ ] 内は参考。

注3) [ ] 内は参考。

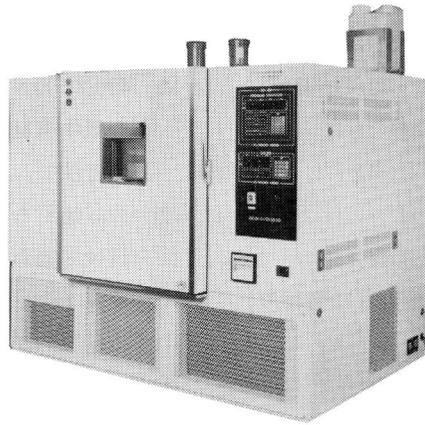


写真1 凍結融解試験装置本体

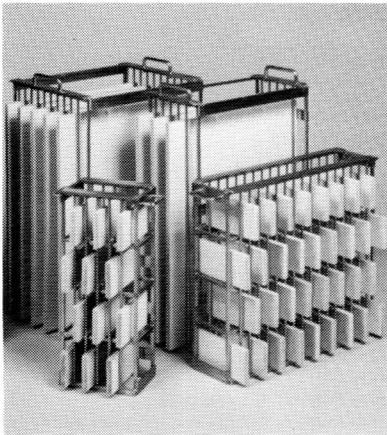


写真2 気中凍結気中融解用試料ラック

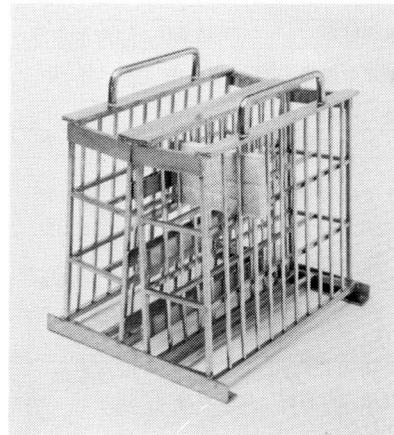


写真3 気中凍結水中融解用試料ラック

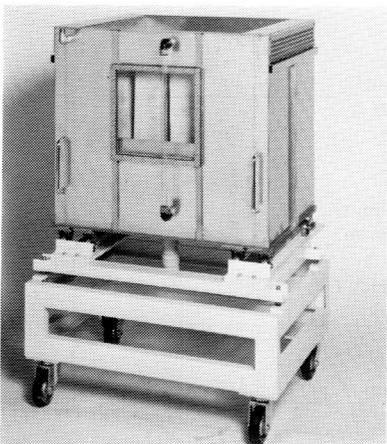


写真4 気中凍結水中融解試験槽

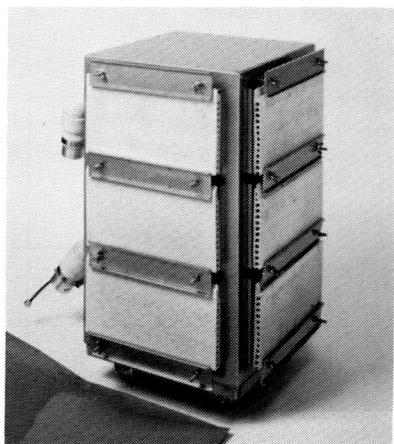


写真5 壁面凍結融解試験取付箱

#### a. 試験条件

凍結時の中心温度（最低値）： $-20 \pm 2^{\circ}\text{C}$

融解時（散水時）の中心温度： $+10 \sim 30^{\circ}\text{C}$

所要時間：凍結（80分）、融解（20分）

#### b. 試験片の寸法

長さ×幅×厚さ： $200 \times 100 \times$ 製品厚さ（mm）

#### c. 試験可能数量

製品厚さ30mmまで：36個

（参考）

3号試験片の場合：10個

4号試験片の場合：20個

5号試験片の場合：36個

$150 \times 75 \times 30\text{mm}$ の場合：72個

#### (3) 気中凍結水中溶解法

この方法は、ボード類やALC、多孔質な石材（軟質砂岩および凝灰岩など）を試験対象として定められた方法で、従来のボード類の凍結融解試験方法（たとえば、JIS A 5422）と同様の方法である。試験方法は、試験片を写真3に示す試料用ラックに長手方向を水平にこば立てし、さらに、写真4に示す試験槽内に静置したのち、気中で凍結を行い、その後試験槽内に融解水を導き、水中で融解する方法である。

#### a. 試験条件

凍結時の中心温度（最低値）： $-20 \pm 2^{\circ}\text{C}$

融解時の中心温度（最高値）： $+10 \pm 2^{\circ}\text{C}$

融解水の最高温度： $20^{\circ}\text{C}$ 以下

所要時間：1サイクル3時間以上6時間以内

#### b. 試験片の寸法

長さ×幅×厚さ： $200 \times 100 \times$ 製品厚さ（mm）

#### c. 試験可能数量

製品厚さ30mmまで：48個

（参考）

$100 \times 100 \times 200\text{mm}$ の場合：16個

$100 \times 100 \times 400\text{mm}$ の場合：8個

4号試験片の場合：12個

5号試験片の場合：24個

#### (4) 片面吸水凍結融解法

この方法は、ボード類を試験対象として定められた方法で、試験片の片面から水を吸水させながら、気中で凍結と融解を繰り返す方法である。

#### a. 試験条件

凍結時の表面中央部温度： $-20 \pm 2^{\circ}\text{C}$

融解時の表面中央部温度： $+10 \pm 2^{\circ}\text{C}$

所要時間：1サイクル4時間以上6時間以内

#### b. 試験片の寸法

長さ×幅×厚さ： $160 \times 40 \times$ 製品厚さ（mm）

#### c. 試験可能数量

製品厚さにかかわらず：30個

（参考）

5号試験片の場合：12個

#### (6) その他

##### 1) 恒温恒湿試験槽

温度範囲（槽内温度）： $-40 \sim +100^{\circ}\text{C}$

湿度範囲（槽内湿度）： $40 \sim 90\% \text{R.H.}$

##### 2) 結露試験

本装置は、写真5に示す壁面凍結融解試験用の取付箱に試験片を取り付け、試験槽内外の温湿度を変化させることにより、試験片の結露性状を調べることが可能である。また、結露試験と同時に試験片に外面に散水（水温可変： $10 \sim 40^{\circ}\text{C}$ ）することも可能で、ボード類や塗料などの耐水性試験を行うこともできる。

なお、温度制御は、槽内温度のほか、試験片の温度、中心温度でも可能である。

・温度範囲

試験槽内： $20 \sim 60^{\circ}\text{C}$

試験槽外： $-40 \sim 100^{\circ}\text{C}$

・湿度範囲

試験槽内： $65 \sim 90\% \text{R.H.}$

試験槽外： $40 \sim 90\% \text{R.H.}$ （ $40 \sim 80^{\circ}\text{C}$ ）

$60 \sim 90\% \text{R.H.}$ （ $20 \sim 80^{\circ}\text{C}$ ）

・試験可能数量

4号試験片の場合：4個

5号試験片の場合：6個

150×75×30mmの場合：12個

3) 一面凍結持続法

本装置は、オプションとして、試験槽および測定器具を備えることにより、一面凍結持続法を行うことが可能である。一面凍結持続法とは、ALCや比較的断熱性の高い多孔質材料を試験対象として考案された試験方法であり、凍結融解は行わず、材料内部に凍結線を含む温度を長期間一定に維持させ、かつ連続的に吸水させることにより試験体の耐凍害性を調べる試験方法<sup>1)</sup>である。なお、この機能については、無機材料試験課では必要となり次第導入する計画である。

参考として試験条件を以下に示す。

・試験条件

試験体の寸法：φ10×10cmまたは製品寸法

試験体の上面温度：-10±2℃

試験体の下面温度：+10±2℃

吸水方法 試験片の下面から連続吸水

4) 凍結融解状況モニタリングソフト

本装置は、より正確に、また、より迅速にデータ解析を行うために、オプションとしてパーソナルコンピューターを接続し、中央集中管理機能に

よって、雰囲気温度、融解水温度、試験片表面温度、試験片中心温度および試験槽内の温度分布などをモニタリング、記録ならびにファイル処理ができるように設計されている。

3. おわりに

ここ数年、各方面で建築構造物の耐久性が取り沙汰されている。各種材料の耐凍結融解性は、材料自身の耐久性を評価するとともに、建築構造物全体の耐久性を評価するうえで重要な指標となる。

今回のJIS A 1435の制定で、外壁材料の凍結融解試験方法が確立された。今後は、各種材料の品質基準も徐々に整備されていくと考えられる。無機材料試験課では、この装置を有効に利用し、数多くのデータを蓄積し、依頼者各位の材料開発、品質管理のお役に立ちたいと考えている。

なお、本試験装置は、日本小型自動車振興会からの補助金を受けて購入した装置であり、10月末に導入し、検収後12月より試験を実施する予定である。

参考文献

1) 建築材料等の耐久性に関する標準化のための調査研究総括報告書、平成3年2月13日、財団法人建材試験センター

(文責 無機材料試験課 真野孝次)

# 浦和試験室開設と三鷹試験室移転の

## お知らせ

對馬英輔

### ●浦和試験室開設●

財団法人建材試験センターは、旺盛な建設投資に伴う工事材料試験需要の増大に応えるため、本年4月東京都江戸川区南葛西4丁目に「葛西試験室」を開設しましたが、その際本誌3月号での紹介記事の中で触れました「浦和試験室」開設の見通しが立ち、平成3年11月5日から業務を開始することになりました。

これまで中央試験所では、工事に伴って必要となる鋼材およびコンクリートの強度試験等を伴う工事材料試験を埼玉県草加市の中央試験所、東京都三鷹市の三鷹試験室、本部所在地の東京都中央区の江戸橋試験室および前述の葛西試験室の4カ所で行ってきましたが、首都圏、特に東京都周辺の工事量の増大に伴う工事材料試験需要に応えるためには、現在の体制では不十分であるとの判断から、かねてから工事材料試験を実施する新しい事業所を設置するため、検討を続けてきました。

このたび開設する浦和試験室は、JR埼京線の開通に伴って開発需要の見込まれる埼玉県の県央部に位置し、近くにはこれから大規模開発の行われるJR大宮操車場跡地も控えています。埼玉県内には当センターの中央試験所がありますが、県内ではかなり東部に偏って位置しているため、これ迄試験需要がありながらその期待に十分応えられなかった埼玉県内の利用者の皆さんには、この浦和試験室の開設によってご不便はかなり解消できる

のではないかと考えています。

浦和試験室の担当区域としては、一応東北自動車道および国道122号線以西の埼玉県の区域と東京都の北、板橋の両区の区域と考えていますが、浦和市には現在埼玉県土木部の建設技術試験所もありますので、浦和試験室はこの県試験所の機能を補完する役割を果たすものとの認識で今後とも埼玉県関係部局のご指導、ご支援を仰ぐ考えであります。

浦和試験室では、他の試験所と同様、コンクリートの圧縮強度試験ならびに鉄筋コンクリート用棒鋼の引張および曲げ試験を実施することとし、次の各種機器および装置を備えております。

1. 100tf圧縮試験機
2. 1,000kN万能試験機
3. 30tf曲げ試験機
4. 標準養生水槽（容量3m<sup>3</sup>）
5. その他の付属諸機器

当面は以上の内容で業務を開始しますが、試験室スペースにはまだ余裕がありますので、今後の需要動向を見ながら逐次機器、装置類を整備していく考えであります。

また、同一県内にある中央試験所が建築総合試験所の機能を備えているところから、浦和試験室は土木関係の試験に重点を置いた運営を考えております。

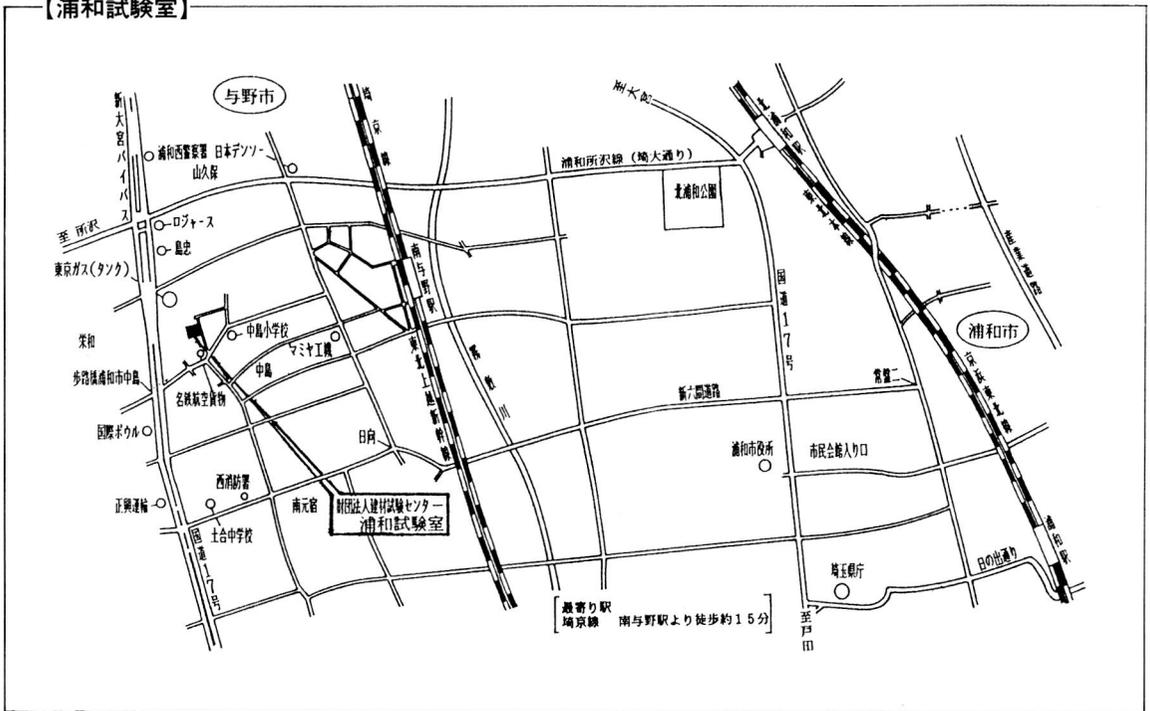
試験業務を担当する職員は、試験を実施する技術職員が試験室長を含め4名、受付などの業務を担当する事務職員1名、計5名で、開設当初は不馴れのため、利用者各位に多少ご迷惑をかける場合もあろうかと思いますが、浦和試験室は後の案内図にもあるとおり、国道17号線の新大宮バイパス

に近い場所に位置していますので、埼玉県下各地や東京都内からのご来室には便利かと思ひます。

○浦和試験室のご案内

1. 所在地 〒338 浦和市中島2-12-8
2. 電話 048-858-2790
3. FAX 048-858-2838

【浦和試験室】



●三鷹試験室移転●

財団法人建材試験センターが昭和53年以来13年にわたって業務を続けてきました三鷹試験室は、現在地の近くへ移転することとなり、平成3年11月26日から新試験室で業務を開始することになりました。

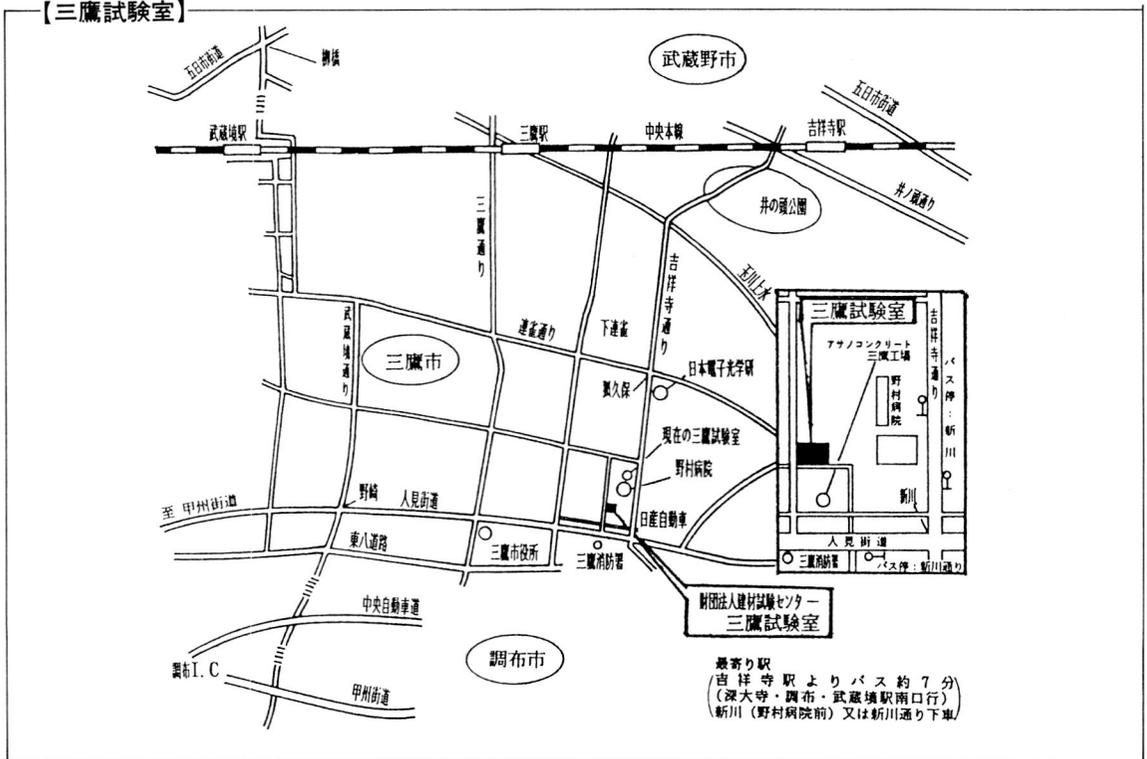
新三鷹試験室は、現在より若干規模も大きくなりますので、将来の試験需要増大にも対応できるよう計画しておりますし、利用者の皆さんにもより便利になったといわれるようなスペースづくりを目指しています。試験機などは次のとおりで、現在のものをそのまま移転します。

1. 100tf圧縮試験機（2台）
2. 100tf万能試験機
3. 30tf曲げ試験機
4. アスファルト抽出試験装置一式
5. 標準養生水槽（容量3m<sup>3</sup>）
6. その他の付属諸機器

○新三鷹試験室のご案内

1. 所在地 〒181 三鷹市下連雀8-4-11
2. 電話 0422-46-7524（現在と同じ）
3. FAX 0422-46-7387（ " ）

【三鷹試験室】



## GHB法による 熱貫流率測定装置

安川 享\*

### 1. はじめに

外壁部材や屋根部材の断熱性は、熱貫流率を測定することにより求まる。建築部材の場合には、それを構成する材料は単一ではなく、異種材料を組み合わせたか、外装材と内装材の間に空気層が含まれていたり、材料そのものの中に空気層を持っていたりと、その組み合わせが多様である。このように、複雑な組み合わせとなる材料を通過する熱の移動も、単一材料とは異なって、単純ではない。熱貫流率は、その定義からして、部材のみの熱抵抗だけでなく、その両表面に接する薄い空気膜の熱抵抗も関係してくる。熱貫流率を計算で求めることは、最近ではコンピューターの発達により、容易になってきているが、複雑な組み合わせになる建築部材の場合には、空気層表面の輻射率、内部空気の対流、熱橋・冷橋の影響があり、正確に求めることは容易ではない。

また、部材としての総合的な熱貫流率を把握することは、計算結果の検証も含めて、やはり実測により求めることがなにより大切である。熱の移動は目に見えるものではなく、それを確認するのは非常にやっかいであり、温度を測定することによってのみ知ることができる。

### 2. 装置の誕生

昭和41年にわが国で初めて建材試験センターの中央試験所にこの装置が設置された。現在でも、

\*（株）安川エンジニアリング代表取締役  
（当該装置の設計・製作に携わった）

この方式による建築部材の熱貫流測定装置は、国内で数限られたものである。それだけに大変貴重な装置といってもよいのではないだろうか。

ここでふれているGHB法による熱貫流率測定装置は、建築部材のような大型の試験体を測定するには、もっとも適したものと見える。GHBとは、Guanded Hot Boxの略称で、保護熱箱を測定箱（加熱箱）の周囲に持つことからこの名称がつけられている。この装置は、熱の移動が試験体に向かって正確に行われるよう考えられているもので、熱測定の原理を忠実に再現させるようにした精度の高いものといわれている。

昭和48年にはJIS A 1414「建築用構成材（パネル）およびその構造部分の性能試験方法」が制定され、建築部材の総合的な試験方法が、体系化されたときであり、その中に、この測定法による熱貫流率が定められた。この装置があればこそ、熱貫流率の項が明文化され、多くの部材の断熱性が求められてきたといっても過言ではない。

### 3. 装置の特徴

25年前に装置の製作に携わった私としては、一方ならずこの装置に愛着を持っている。それは産みの苦しみの過程で、失敗の苦い思い出があることかもしれない。この装置は、なかなかよくばっている装置で、先程も述べたように、熱の移動が試験体に一次的に流れるように保護熱箱を持っているため、その寸法がいきおい大きくなり、2.3×2.3mもある上に、壁部材でも屋根部材でも測定できるように計画されたことである。このような大きな装置になったのは、想定される部材が100～200mmの厚さであるため、熱の流れを一次的にするためには、加熱箱部分を、1×1mとし、保護熱箱部分を0.65×0.65mぐらいにする必要があった。当然試験体重量は重くなり、壁部材を測定する場合には装置をたてて、熱が横向きに流れるように、屋根部材を測定する場合には装置を横にして、熱

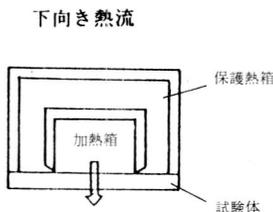
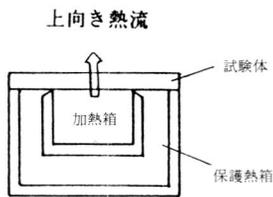
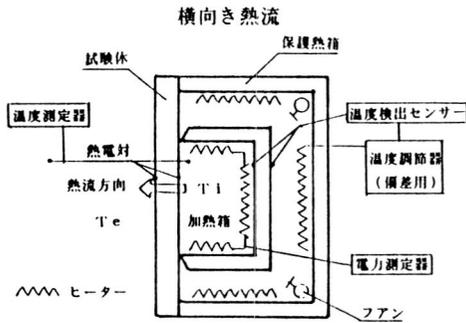
が上または下向きに流れるようにさせるため、相当の力があることになる。ウォームホイールによって電動回転ができるようになっているが、試験体の重量、モーメントの関係計算を設計段階で勘違いして、歯車モジュールの小さなものを選定し、試験体重量負荷試験で、歯車が破損し、設計計算をやり直して改修した思い出がある。機械系の技術者としては、“失敗を恐れるな”とは常々考えていたけれども、その内容があまりにも初歩的であったので、今でも思い出すと、冷汗ものである。

機械的なことはさておいて、熱の流れが試験体以外にいかないよう細心の注意を払うことが、この装置の最大のポイントであった。つまり測定部分では、試験体断面方向への流れが、常に一樣になることであり、そのために保護熱箱と加熱箱の熱のやりとりをなくすことが、この装置の最大の特徴である。加熱箱で発生した熱は箱内で均一に

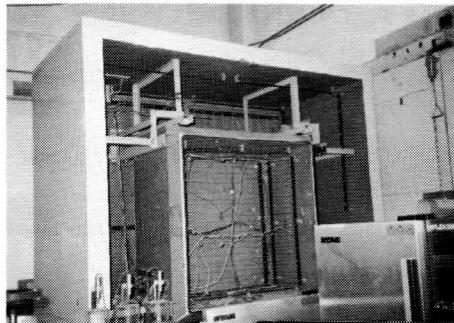
なり、どの位置に置いても温度が一定となることが必要で、保護熱箱においても同様のことがいえる。保護熱箱は、空間が加熱箱により複雑で温度差がしやすい。それを阻止するために、箱内にファンを設け空気をゆるやかに攪拌するなどの工夫も施されている。

#### 4. あとがき

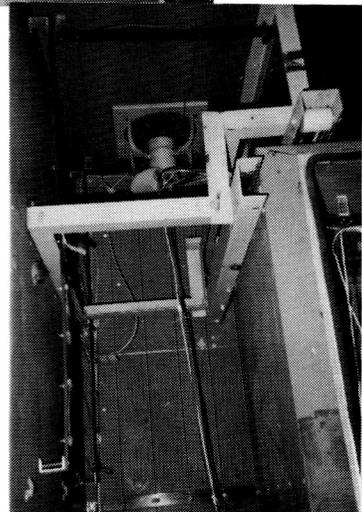
この装置による測定には、試験体が大きくなることによる扱いにくさや熱測定の性質上、定常状態になるまでに時間がかかることの短所も持っている。絶対法とも呼ばれ、熱測定にとっては、理論上、精度の高い結果が得られる装置ではあるが、測定する立場の人達からは多少厄介もの扱いにされるきらいはある。装置が産まれるときから今日まで見てきた私にとっては、まだまだ立派な測定結果を世の中に提供し続けてくれることを切に望んでいる。



測定の概要図



▲GHB本体の全影  
(中央部が加熱箱で  
その周囲が保護熱箱)



保護熱箱(外箱)の上部▶

建材試験センターの試験業務の受付窓口では、いろいろな御相談に応じております。

前回に引き続き、日々のお客様の御質問の中からいくつかを御紹介致します。《受付窓口より③》

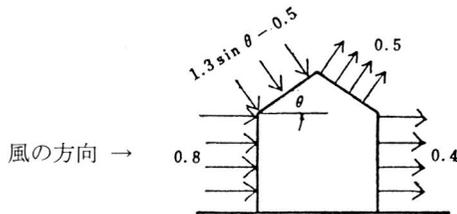
■ Q1. 動風圧関係 ■

圧力チャンバーで水密性試験や耐風圧試験を行っていますが、実際の自然状態での風との関係はどうなっているのでしょうか。

— A —

風はいうまでもなく空気運動ですが、自然風、すなわち大気の運動は、地球の自転による偏向力(コリオリの力)、気圧の高低差が空気を加速する気圧傾度力、曲線運動に伴う求心力および地表面摩擦力などによって支配されます。また、この地表面摩擦力によって、地表から500~1,000mまでは、上空へいくほど風速は強くなります。この空気運動による圧力(風圧)によって、地表上のすべての建築物は影響を受けます。

この風と圧力チャンバーで行う水密性試験や耐風圧試験との関係ですが、風はベルヌーイの定理によってエネルギー保存の法則が成り立ちます。この定理は、静圧と運動エネルギーと位置エネルギーの和は、時間的に流れの変化のない風は、どの部分を取り出しても常に等しいということを示したものです。このことから、ある速度で流れる風のエネルギーと、この風が建築物に衝突したときのエネルギーは、等



風力係数(矢印は圧力のかかる方向)

しいといえます。この定理を利用して速度Vで流れる風が試験体に衝突したときの圧力Pを式で表すと、 $P = (r/2g)V^2$ となります。ここで、rは空気の比重(1.2 kg/m<sup>3</sup>, 20°C)、gは重力加速度(9.81m/s<sup>2</sup>)ですから  $P = (1/16)V^2$  となります。したがって、自然の風を圧力におきかえて試験を行うことが可能となります。

しかし、実際の建築物には、さまざまな形状があるため、風のもつエネルギーがすべて建築物に圧力として伝わるわけではありません。したがって、これは建築基準法にもありますが、下図に示すような風力係数Cを乗じる必要があります。

また、自然の風は変動しますが(風の息という)、圧力チャンバー方式でも空気圧をコンピュータで制御していろいろな波形で周期や振幅を変えて近似的に再現することが可能です。

■ Q2. 熱関係 ■

熱伝導率が小さいほど熱を伝えないので断熱性や保温性がよくなると考えられますが、熱伝導率のみで断熱性の良否を判定できるのでしょうか。

— A —

熱伝導率は、ある材料の熱の伝わりやすさを表すもので、大きい場合には熱を伝えやすく(金属など)、小さければ伝えるにくい(断熱材など)こととなります。これは、等方等質材料固有の物性値であり、均質の建築材料などで「断熱性が良い」という場合には、単に熱伝導率が小さい、すなわち熱が伝わりにくいことを指していると考えられます。

断熱性や保温性の1つの目安となるこの熱伝導率は、1次元(例えば材料の厚さ方向)の温度場を考えたときの単位長さ当たりで1°Cの温度差を生じるための熱量のことですから、熱伝導率が1/2になれば断熱効果は2倍となり、断熱材などは半分の材料厚で済むことになります。このことは、実際に使われる材料の厚さを考慮したもので、材料厚を熱伝導率で除した値を熱抵抗と呼んでいます。この熱抵抗は、熱伝導率とは反対に熱の伝わりにくさを示すものな

のです。したがって、実際に使用する材料の断熱性の良否を判定するには、この熱抵抗に基づいて熱伝導率と厚さにポイントをおく必要があります。また、熱抵抗はいくつかの材料を積層したような複合材料にも用いることができ、ある厚さをもった材料のトータルの断熱性を表すものとして広く使われています。

こういったことから、建物の断熱設計などでは、目的となる断熱性（熱抵抗）を考慮して使用材料の熱伝導率と厚さを決定しています。ただし、これはあくまでも均質材料の重ね合わせなどに対して熱の移動を考えた場合であって、材料の中に際立って熱を伝えやすい部分（熱橋）があるときにはもっと複雑な伝熱現象を示すのが一般的です。

### ■ Q3. 熱関係 ■

人工気候室を用いて、外壁材等の自然条件を考慮した耐久性試験を行っています。劣化の状態によって評価したらよいのでしょうか。

また、耐久性試験に与える温冷サイクルや日射量、散水量などの諸条件が決まっていますか。サイクル数と実際の耐用年数との関係も明らかになっていましたら教えて下さい。

#### — A —

外壁材等の耐久試験を人工気候室で行う場合、部位内外の条件を実際の自然状態を考慮して試験が行えるので、より実際の評価、判断が可能です。しかし、耐久性という場合は、まったく自然と同じ条件では天然ばく露のようになってしまい、それでは

人工気候室で行う意味があまりなくなってしまいますので、条件を厳しくして促進的に行うことになります。

この促進的に行う場合に問題になるのが、どういう温度、日射量や散水量とするか、あるいは与える時間をどのようにし、どのようなサイクルにするかということです。また、屋内の温湿度条件もあります。現在、これらのサイクル条件については、実大外壁材などを対象としてのJISなどの規定はありません。したがって、部材が使用される気候を考慮してケースバイケースでサイクル条件を決める必要があります。なお、建材試験センターでは2～3のパターンを用意してあります。

次に問題となるのが、サイクル数では、何サイクル行えば何年の耐用年数に相当するか。誰しもが知りたいところですが、残念ながら現在のところこの解答はありません。1つの方法として、劣化状態と年数の関係がわかっている材料を同時に行って、サイクル数と年数の関係をみるということも考えていますが、まだ研究段階にあります。

劣化の状態の評価は、外観的にははく離、ふくれ、ひび割れなどで目視、打音などによりみることが可能です。また、赤外線カメラで外装側を試験前後で比較し、温度分布からも判定するという方法もあります。力学的な判定では接着して仕上げているような場合は接着強さで、また材料自体は曲げ、圧縮強さなどにより、試験に供しなかったものとの比較で劣化の評価が行えます。

# 建材試験ニュース

## 壁式プレキャスト鉄筋コンクリート造耐力壁の水平加力試験行われる

——中央試験所 構造試験課——

建材試験センター中央試験所では、本誌7月号の試験設備紹介でお知らせした大型構造物試験用反力装置の設置により、中高層建築物のコンクリート部材の軸力を加えた正負の水平加力試験が可能になった。これに伴いレスコハウス株式会社の依頼により、壁式プレキャスト鉄筋コンクリート造耐力壁（以下PC耐力壁という）の水平加力試験を実施した。

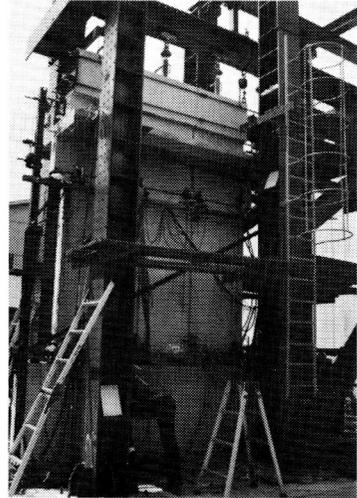
プレキャスト製品は、現場打ちのコンクリートに比べて品質の面で非常に優れている反面、部材どうしの接合が後施工となるため、接合方法の良否が最大耐力、変形性能破壊性状などに大きく影響する。この試験は、薄肉PC耐力壁を基礎・床ばりなどと接合した構面の最大荷重、変形状、破壊性状などを明らかにすることを目的として行っている。

試験体は、基礎上に長さ900mmのPC耐力壁を3枚（全長2700mm；3P）配置し、壁上端と2階床ばりを接合し、さらに2階床上に2階壁の一部を含む加力ばりを接合したものである。なお、各部材間の接合は、基礎または床ばりに固定された鉛直接合用鉄筋を予め壁に設けられたシース内に挿入した後、無収縮モルタルを充填して、結合する方法としている。

各部材の形状は次のとおりである。

①基礎（非試験部分）：幅450mm、長さ3400mm、高さ1100mm

試験装置にM22のねじを設けた異形鉄筋16本を使用して緊結している。



②1階壁：1枚の長さ900mm、高さ2185mm、厚さ160mm

③2階床ばり：スラブ厚さ180mm、全せい600mm、長さ3000mm

④加力ばり：厚さ300mm、長さ900mm（全長2700mm）、高さ985mm

加力には油圧ポンプおよび油圧ジャッキを使用し、荷重の検出は容量50tfのロードセルを使用している。また、変位の測定は、加力ばり、2階床ばり、1階壁頂・脚部の水平方向および上下方向変位について電気式変位計を使用している。ひずみの測定は、接合鉄筋などについてひずみゲージを貼付している。水平加力位置は、加力ばり中央（加力高さ $H_0=4570\text{mm}$ ）とし、加力ばり上部には1枚当たり9tf合計27tfの軸力を与えて水平荷重を加えている。荷重の繰返しは、 $\pm 7.5\text{tf}$ を1回、 $\pm 15\text{tf}$ を2回、1階壁の層間変形角 $\pm 1/400\text{rad}$ （1階壁頂部の変位で5.2mm）を2回、 $\pm 1/200\text{rad}$ （10.5mm）を2回、 $\pm 1/100\text{rad}$ （21mm）を3回および $\pm 1/75\text{rad}$ （28mm）を2回の計12回行った。

今回の試験の破壊性状のうち、壁については、

曲げひび割れの発生→接合鉄筋の降伏→壁脚部の  
 圧壊発生→せん断ひび割れの発生→圧壊の進展→  
 最大荷重の順に進行している。また、今回の試験  
 では最大約50tfまでの加力を行っている。

今回の試験は前述のように、当構造試験課に新  
 たに設置した大型構造物試験用反力装置を使用し  
 て行ったものであるが、本装置の設置により鉄筋  
 コンクリート造、鉄骨造などの比較的大型の部材  
 の複合加力試験が可能になり、今後とも依頼者各  
 位のお役に立てるものと考えている。

## 高強度コンクリート用高性能AE減水 剤に関する住宅・都市整備公団品質 基準制定

住宅・都市整備公団（以下公団と称す）では、  
 公団の建設工事に使用する主な資材について、「指  
 定資材」ならびに「適合資材」を定め、公団が指  
 定する公的試験機関において、定期的に品質試験  
 を行う事を義務づけている。建材試験センターも  
 この指定試験機関として、従来から各種建設材料  
 の品質試験を実施しており、昨年度も11品目の指  
 定・適合資材について品質試験を実施した。

公団の定める「指定資材」および「適合資材」  
 は、社会情勢を考慮し、定期的に見直しが行われ  
 ているが、近々新たに「高強度コンクリート用高  
 性能AE減水剤」が指定資材に追加される予定であ  
 る。これは、設計基準強度が270kgf/cm<sup>2</sup>を越える高  
 強度コンクリートを利用した高層共同住宅の建設  
 に対応する処置である。

高性能AE減水剤は、従来の化学混和剤に比べ減  
 水率がきわめて高く、高強度コンクリートを製造  
 する際に必要不可欠な材料であり、すでに、公団  
 の建物でも使用実績が多数ある。しかし、この混  
 和剤の品質を判定するための試験方法や品質基準  
 は、JISや土木・建築学会などでも規格化されてい

ないのが現状である。そこで公団では、高性能AE  
 減水剤を指定資材とするために「高強度コンクリ  
 ート用高性能AE減水剤の性能指定基準」の作成も  
 進めており、今秋にはその内容が公表される予定  
 である。

無機材料試験課では、これまで混和剤関連各社  
 からの依頼で、コンクリート用化学混和剤やコン  
 クリート用流動化剤の品質試験を実施してきたが、  
 今秋から公団の定める高性能AE減水剤の品質試験  
 についても対応できるよう準備を進めている。試  
 験装置などについては、すでに準備が完了してお  
 り、試験料金および依頼の受付方法についても、  
 おおむね以下の内容で対応することが決定してい  
 る。

なお、すでに依頼実績のある混和剤関連会社各  
 位には、試験方法および性能判定基準の詳細が公  
 表され次第、依頼に関する案内を送付する予定で  
 ある。

**試験料金**：混和剤1 試料の場合 1,214,000円

混和剤2 試料の場合 1,768,000円

**受付方法**：受付は、内容が公表され次第、従来ど  
 おりの方法で随時受け付けます。

**試験開始**：試験は、詳細が決定次第開始します。

なお、開始順序は、依頼の受付順とし  
 ます。

**担 当**：本部 試験業務課

中央試験所 無機材料試験課

## 第9回ISO/TAG8（建築） 国際会議開催

——坂田千葉大学助教授が出席——

9月6日ジュネーブで第9回ISO/TAG8(建築)  
 国際会議が開催され、わが国の代表委員として坂  
 田種男千葉大学工学部助教授が参加した。

今回の会議は、建築分野におけるISO(国際規格)  
 とCEN(ヨーロッパ地域規格)との調整が主な議

題。1992年のヨーロッパ統合を前に、CEN規格が活発な動きを示しており、ISO規格との整合が議論された。現在建築分野におけるISO規格とCEN規格の整合対象はコンクリートなど24項目となっている。その他、建築環境の標準化という新しい作業項目が検討された。

審議結果については、第2回のISO/TAG8等国内検討委員会（委員長：上村克郎宇都宮大学工学部教授、幹事：坂田種男）において報告され、その国内対応を検討する予定である。

## 景観材料の試験が順調に進む

建材試験センターでは、(社)建材産業協会から委託された景観材料推進協議会の試験を、現在順調に進めている。

今年度は昨年度に引続いて、景観材料の評価基準を作成するため緊急性があると思われる材料について、おもに耐久性等の面から検討を進めている。

この試験は、現在一般化している試験方法を採用しているが、その方法自体の適用性についても今後検討を加え、より適格な景観材料の評価とそのための試験方法の確立を目差していくことになる。

なお、景観材料とは「公的空間、私的空間を問わず外部環境を構成する構造物、施設、装置などの、主として人間が視覚でとらえる部位（場所、空間）に用いられる材料およびその製品をいう。」と定義されているように、景観材料に求められるガイドラインは、一般的な強度などの使用目的に対応した性能のほかに、質感、量感、色彩、デザイン性などの人の感覚すなわち視覚などに訴える性能およびそれらが地域の風土、周辺景観と調和が図られていることなどが考えられる。また、長期にわたってはより一層の耐久性、美観の維持性

などが要求される。

これら景観材料全般についての検討は、景観材料推進協議会で進められ、品質委員会、調査研究委員会、事業企画委員会、技術委員会の4つの委員会で構成されている。そのうちの品質委員会は評価基準部会、色彩評価部会に別れ景観材料のガイドラインの策定に当たっている。評価基準部会は景観材料の品質、性能の評価基準など、ガイドラインを策定することを活動目標とし、色彩評価部会は景観上求められるカラーイメージを把握するとともに、適切かつ馴染みやすい名称など表現方法を検討し、また色彩評価方法（劣化度、退色性および環境との調査など）を検討することを活動目標としている。さらに、評価基準部会は公園・広場用材料分科会、道路用材料分科会、一般建築用材料分科会、住宅用材料分科会からなり、それぞれの材料について検討している。

建材試験センターでは今後とも景観材料の調査研究のために微力ながら協力させていただくことにしている。

## 11月に日本熱物性シンポジウム開催

———建材試からも発表———

第12回日本熱物性シンポジウムが11月6日から8日までの3日間、日本熱物性学会の主催で京都市のきょうと平安会館において開催される。

日本熱物性学会は、宇宙・原子力・機械・科学・建築から衣服・食品分野の学会、産業界の研究者の横断的な学会である。

熱物性シンポジウムでは、各分野の熱物性研究者やユーザーが年1回集って、研究成果を発表し、討論すると共に情報交換を行っている。

今回の特徴は第27回熱測定討論会とのJoint Meetingとして開催される。また、3題の特別公演、薄膜、傾斜機能材料、多相系材料を中心とし

た特別セッションも予定されている。

なお、建材試からは、液化天然ガス (LNG) の地下埋蔵に関する「低音域における岩石の熱点数の測定」と題する研究成果を町田 清 (物理試験課) が、発表する予定である。

熱物性シンポジウムに関するお問い合わせは下記に示すとおりである。

□京都工芸繊維大学工芸学部機械システム工学科  
熱工学研究室 (矢田) TEL (075) 791-3211  
日本熱物性学会

## 材料施工公的試験機関懇談会開催

——— 建研、建材試など6機関が参加 ———

9月12日仙台市で建築研究所、建材試験センター、日本建築総合試験所、ベターリビング、寒地研究所、建築振興協会が出席し「材料施工公的試験機関懇談会」を開催した。

この懇談会は年に1度、建築学会大会に併せて開催地で開かれるもので、それぞれの機関がここ1年の活動を報告し、試験機関の共通のテーマをさぐりながら意見交換を行うもの。

## 建築学会大会 (東北) 開催

——— 建材試から9名が発表 ———

1991年度日本建築学会大会が仙台市の東北学院大学泉キャンパスを主会場にして9月12日から14日まで開催され、建材試験センターの技術系職員が、材料施工、構造の分野に参加、9名がそれぞれの研究結果を発表した。期間中は、雨まじりであいにくの天候であったが、材料施工519題、構造1685題、防火82題、環境工学760題、建築計画460題、農村計画71題、都市計画311題、建築経済125題、建築歴史・意匠202題、海洋45題、情報システム技術49題の計4309題が発表され、各セクション

で活発な質疑応答が行われた。

建築分野の研究動向を知るうえで、この大会発表は欠かせないものとなっている。また、研究協議会では、毎年それぞれの主題をかかげ、討議を行っており、今年度は材料施工部門では「施工現場におけるシステム化の現状と将来」、構造部門では「制御技術と構造の機能性・安全性」、環境工学部門では「高齢化社会における環境工学の役割と課題」「都市居住を保障する環境基準のあり方」のテーマがとりあげられた。

なお、建材試からの発表論文は次のとおり。  
(講演番号) (題名) (発表者氏名)

- 1339 各種短繊維補強セメント板の研究 (熱的評価方法の検討) 町田清
- 1348 長繊維補強材の熱間引張による耐熱性の評価について 熊原進
- 1370 高強度コンクリートの耐火性の評価に関する研究 (第2報: 骨材の岩種及び含水率の影響) 井上明人
- 1385 高強度コンクリート用骨材の選定方法に関する一実験 真野孝次
- 1396 低水セメント比コンクリートのコンシステンシー評価に関する一実験 (スランプ値・フロー値・スプレッド値の関係) 大角昇
- 1475 コンクリートの材料分離性に関する研究 (その1: 試験方法の提案) 飛坂基夫
- 1476 コンクリートの材料分離性に関する研究 (その2: 高性能AE減水剤を用いたコンクリートに関する予備実験) 流田靖博
- 1503 高炉スラブ微粉末のコンクリート用混和材としての適用研究 (その3: モルタル実験による高強度コンクリートへの適用性の検討) 柳啓
- 21069 補強骨組の弾塑性解析 (その1: 後打ち増設壁による補強骨組) 高橋仁

## 行政・法規

### 半数近くが永住希望

#### 住・都公団

住宅・都市整備公団が16日発表した「平成2年度公団住宅居住者定期調査結果」によると公団住宅に住む人のうち将来的に永住を希望する世帯は賃貸で46.2%、分譲で46.8%と半数近くに達し前回調査時（昭和60年）に比べ賃貸で12.5ポイント、分譲で9.5ポイントいずれも大幅に上昇した。

永住希望者の最大理由は、賃貸で「持ち家を持てる見通しが無い」分譲は「より大きな家を持ってそうにもない」となった。また居住者の高齢化が進み、賃貸、分譲ともに65歳以上のいる世帯が初めて1割を超えた。

—H.3.8.17付 日本工業新聞—

### 2つのボード類試験法JIS制定

#### 工業技術院

「建築用内装ボード類の耐湿性試験方法」と「建築用外壁ボード類の耐水性試験方法」の2つの試験方法が6日、開かれる通産省工業技術院の建築部会で建議されることになり、海外との規格上の整合性を照合したうえでJIS化されることになった。

これは工技院が建材試験センターに原案を委託、この3月に原案作成が終了していたもの。

原案は「建築材料の耐久性に関する標準化のための調査研究」を踏まえて作成した。

まず、建築用内装ボードの耐湿性能を評価するための試験方法では、試験の種類を温度・湿度の条件でA法試験とB法試験の2つの方法に分けている。

建築用外壁ボード類の耐水性試験方法では、試験対象となる外壁ボード類の厚さ30cm以下の、工場で生産された板上の非金属材料と定義している。

—H.3.9.2付 日刊建設産業新聞—

### ホテルに省エネ基準

#### 建設省

通産省と建設省は8月23日、ホテル・

旅館の省エネルギー判断基準を定め、告示した（通商産業省、建設省告示第2号）。また、これにともない建設省は28日、基準の対象となるホテル・旅館の規模を床面積2000m<sup>2</sup>以上とするとともに、10月1日以降、建築申請時に省エネルギー計画書を提出させるように指導することを定め、建築指導課長名で各都道府県に通知した（建設省住指発第356号）建築物の省エネルギー対策は「エネルギーの使用の合理化に関する法律」昭和54年法律第54号」に基づいて実施されている。

外壁、窓等の建築物の躯体、形状についてはPAL（年間熱負荷係数）を採用し、屋内周囲空間における単位面積当りの年間熱負荷を省エネルギー判断の基準としている。

—H.3.9.3付 設備産業新聞—

### ばく露防止マニュアル作成へ

#### 労働省

労働省は石綿を使用した建材の加工作業における石綿粉じんばく露防止のマニュアルの作成を進めている。石綿製品を加工する際には、例えば吸じん装置と吸じんマットを併用する、などとした具体的な手だてを示したものとする予定で、12月頃にもまとめ、建設業労働災害防止協会を通じ普及していく。また、このマニュアルをもとに講習会を開催していく考えだ。

労働省では「人体に影響のある115の化学物質について規制。石綿については、昭和59年に作業環境の評価基準を設け行政指導として同通告し同63年9月に労働安全衛生法として大旨告示している。一方、業界としても8月に日本石綿協会が自主基準値を決め、安全対策の強化に乗り出している。

—H.3.9.5付 日刊建設産業新聞—

### 木造3階共同住宅の実大実験

#### 建設省

建設省は、建設技術に関する緊急研究として「木造3階建共同住宅の防火性能向上に関する研究」を進めている。

木造3階建共同住宅は郊外部、リゾート地域等に需要が見込まれ、内外の林産物関係者からもその実現を望む声が高いが、防火上の問題があり、その実現が困

難となっている。しかし、日米林産物協議の場で、1991年度及び1993年度までに、段階的に木造3階建共同住宅を建築可能とする旨合意されている。

3年度と4年度の2か年で木造3階建共同住宅の建築基準を策定するために、開発に取り組み、今年度は防火性能についてのデータを収集するため、建築研究所において実大建築物を建設、11月には構造実験、火災実験や各種部材の実験を行う。

来年度にはこれらのデータを基に耐火構造の標準仕様、試験基準の確立を行う。

—H.3.9.6付 日刊建設産業新聞—

## 業界・団体

### コンクリートAAR迅速判定法確立へ

#### 全生連

3か年で進められてきたコンクリートのアルカリ反応性（AAR）の迅速試験方法の開発に関し全国生コンクリート工業組合連合会の同研究開発委員会は同試験方法の現場への適用性を確認するための最終的な実証試験に入った。

実験は同連合会の中央研究所を始め、全国6カ所の共同試験所で実施される。成果は11月末までに同中央研究所で取りまとめられ、来年7月にスペインで開かれるAARに関する第9回国際会議に報告される。

なおJIS化は平成4年度末の見通し。

—H.3.8.19付 日刊建設産業新聞—

### 耐酸性コンクリートの開発へ着手

#### 下水道事業団

日本下水道事業団は排水の流入官や終末処理場の汚泥処理関係施設で、コンクリートの腐食、今年度から3年計画でその対策の本格的な調査・研究に取り組むことになりこのほど研究に着手した。

具体的には埼玉県戸田市の同事業団技術開発本部に設置した恒温実験室を活用、温度や硫化水素濃度の異なる環境下での腐食速度（腐食の定量化）、各種の防食剤の耐久性などを総合的に実験・調査、対策を検討することになっている。

—H.3.8.22付 日本工業新聞—

## 直張り遮音フローリングAQ認証制度

——(財)日本住宅・木造技術センター

ウッディ感覚が好まれ、フローリング床が普及しているが、床衝撃音や載荷たわみなど性能及び品質基準をどの程度満たしているかどうかの判断が必要との立場で、この制度がスタートとした。

これは農林水産省のもとで、当財団の「木質建材等認証推進事業」の一環として進められることになったもので、木質系直張り遮音フローリングの特殊性能について認証を行う。試験を行う指定機関は、(財)建材試験センター、(財)日本建築総合試験所、及び日本合板検査会。

ここでいう特殊性能とはJASS規格(日本農林規格)に定められなかった項目で、新たにAQ認証制度が規定したもので①品質性能基準②製造設備等の状況③品質管理等の状況、などを示したものの。

申請時、事前に製品の品質上の安定度調査(品質チェック)が実施される。

これは単なるロットから1か月毎など、一定間隔で抜き取った3つの製品について、指定機関で3回の試験が実施される。

建材試験センター及び日本建築総合試験所では、安定度調査のうち「軽量床衝撃音レベル低減量試験」と「載荷たわみ試験」が実施される。

—H.3.8.28付 日刊建設産業新聞—

## コンクリート劣化防止広報

——ニュージャパンモーターズ

化学製品メーカーのニュージャパンモーターズが製造しているコンクリート劣化防止剤「パーマシールド」を使う広報が国土開発技術センターの技術審査証明を取得した。コンクリート劣化防止工法が技術証明を取得したのはこれが初めてである。

パーマシールドはポリエステル系樹脂を原料にしたコーティング液。コンクリートに塗布すると表面から2~7mmまで浸透。化学反応を起こして特殊な皮膜を作るため、劣化の原因となるアルカリ骨材反応を防ぐ。

—H.3.8.21付 日経産業新聞—

## 最大の代替フロン工場建設

——デュボン

アメリカ化学最大手のデュボンはオゾン層を破壊しないフロンを生産する世界最大の工場の建設を決めた。

テキサス州に建設する設備で年間7000万ポンドの生産能力を持つ計画。

同社は現在千葉県でも同種のフロン工場の建設を進めており、欧州に計画している分も含めて今後3年余りの間に世界各地で代替フロンの生産体制を整える。

テキサス州コーパス・クリスティに同社が建設を決めた設備では、オゾンを破壊しないHFC-134aと破壊する可能性が従来の2%に抑えられるHCFC-124と言う2種類のフロンを生産する。

—H.3.8.23付 日経産業新聞—

## 材料・工法

### 台湾で原子炉建屋耐震実験

——東電、電力中央研究所

東京電力と電力中央研究所は米国・フランス・台湾の電力業界と組み、地震が多発する台湾・花蓮市で原子力発電所建屋の耐震試験を実施すると発表した。

100万ワット級原子炉建屋の1/4程度のモデルを建設し、実際に地震が起きた際の地盤や建屋への影響を測定。日本での耐震設計法を検証する。

花蓮市は震度5クラスが年に1回、震度4クラスが年数回程度の確率で起きる世界的な地震多発地帯。建屋は鉄筋コンクリート製の震度6に耐えうる設計で硬い砂れき層に設置する。

—H.3.8.14付 日経産業新聞—

### 鉄筋の位置探査レーダー試作

——東京電力

東京電力はビルやコンクリート構造物の内部の鉄筋の位置を正確に探査できる高性能レーダーを試作した。コンクリート表面から内部に向けて高周波の電波を放射し、鉄筋に当たってはねかえる反射波をとらえて画面に表示する。

錆などによる鉄筋の傷みにたいする補修工事や、設計通りの位置に鉄筋が組み込まれているかを確認する施工管理など

に利用が見込まれる。分解能を向上させ、細い鉄筋もとらえられるという。同社では画面の表示方法や探査の制度などを改良して実用化する考えだ。

試作した装置は3ギガヘルツの電波を20マイクロ秒の短い間隔でコンクリート内部に向けて発射する。コンクリート中を伝わる電波が鉄筋に当たって反射するまでの距離を割り出す。

規格上、最も細い直径3mmの鉄筋でも表面から深さ7cm程度までなら捕らえることができると言う。

—H.3.8.15付 日経産業新聞—

### PC板製造用に高強度混和材

——小野田セメント

小野田セメントはプレキャストコンクリート(PC)板製造向けに、火力発電所のボイラーから排出されるフライアッシュを中部電力と共同で開発した品種改良技術でカーボンなどの不純物を取り除いた。さらに30ミクロンの大きさに加工し、粒ぞろえを均質にすることで流動性を高めた。新しい混和材によって、コンクリート性能の強度を約10%高めることができると言う。

—H.3.9.3付 日経産業新聞—

### 高層ビルを制震壁で揺れ1/5に

——住友建設

住友建設は制震壁を使った耐震構造の高層ビルの建設技術を開発した。

2重の壁の間に高粘性の流体を封入し、壁で振動を吸収、従来より揺れを1/3から1/5に押さえることに成功した。

関東大震災クラスの地震でも損傷がないとしている。9月の26日に着工する静岡市の「テレビ静岡メディアシティビル」(仮称)で採用する。

制震壁は下部を固定した箱型の壁の間に上部を固定した内壁を挿入し、その間に高粘性流体を充填する。地震などで建物か揺れると上の階と下の階の揺れの速度差から粘性抵抗力が発生、制震壁が揺れを吸収する。

—H.3.9.11付 日経産業新聞—  
(文責 企画課 関根茂夫)

## 委員会報告

### 調査研究課・企画課

#### 1. 研究委員会の推進状況（8、9月）

##### (1)石綿含有率低減化調査研究

委員会名	開催日	開催場所	概要
第1回調査分科会 (主査 大分大学教授 平居孝之)	H.3.9.10	八重洲龍名館	調査実施計画案検討 スレート製品性能試験計画検討

#### 2. 工業標準化原案作成委員会

委員会名	開催日	開催場所	概要
「JIS A 9521(住宅用ロックウール断熱材)外7件」の見直し 第1回小委員会 (主査 芝浦工業大学名誉教授 藤井正一)	H.3.9.4	建材試	実施計画案の検討 (WGの設置・構成)
「アスベスト測定方法」 第1回本委員会 (委員長 芝浦工業大学名誉教授 藤井正一)	H.3.9.6	建材試	実施計画案の審議・承認
「JIS A 5209 (陶磁器タイル) 外9件」の見直し 第1回小委員会 (主査 清水建設㈱技術研究所 丸一俊雄)	H.3.9.9	建材試	実施計画案の審議・承認
「JIS A 6901 (せっこうボード) 外14件」の見直し 第1回本委員会 (委員長 早稲田大学教授 神山幸弘)	H.3.9.20	建材試	実施計画案の審議・承認
「JIS A 0061 (浴そう) 外9件」の見直し 第1回本委員会 (委員長 千葉大学助教授 坂田種男)	H.3.9.24	建材試	実施計画案の審議・承認
「JIS A 9521(住宅用ロックウール断熱材)外7件」の見直し 第1回本委員会 (委員長 芝浦工業大学名誉教授 藤井正一)	H.3.9.25	建材試	実施計画案の審議・承認 (WGの設置・構成)

#### 3. ISO/TAG8等国内検討委員会の推進状況

委員会名	開催日	開催場所	概要
第1回	H.3.8.30	東京郵便貯金会館	事業計画（基本方針、委員会運営・構成）案の審議 TAG8の決議 事項確認・国際会議の議題 建築関連の国際標準化活動の進め方について

秋風が心地よい季節になりましたが如何お過ごしでしょうか。

今月号は、埼玉県浦和市に新設される工事材料試験室について對馬英輔中央試験所長がご案内申し上げます。3月の葛西試験室開設に続いて首都圏で5番目の試験室となります。ご利用を心からお待ちしております。

さて、建材試験ニュースも本誌と合体して早くも半年が立ちました。まだまだ満足できる紙面作りができませんがスタッフ一同、より良いニュース作りに励んでおります。

この欄をお借りして建材試験ニュースのスタッフ（建材試験ニュースWG委員）を紹介いたします。

委員長 飯野 雅章（理事）  
委員 米澤 房雄（試験業務課）  
神戸 繁康（公示検査課）  
関根 茂夫（企画課）

以上は本部勤務

鈴木 利夫（庶務課）  
熊原 進（無機材料試験課）  
清水 市郎（有機材料試験課）  
高橋 大祐（物理試験課）  
古里 均（防耐火試験課）  
川上 修（構造試験課）  
鷗 久雄（音響試験課）  
小林 義憲（工事材料試験課）

以上は、中央試験所勤務

白木 良一（中国試験所 試験課）

建材試験ニュースは各委員の試験等の業務で得た情報を基にして作られています。しかしながら事業の性格上、依頼試験に関しての掲載は依頼者のご承諾を得ることや、行政に関することは公表の時期等の制約が多いため記事になるのはほんの僅かです。

けれど、ニュースの使命は、正確に速報することであり、載せた記事が「十日の菊」とならないように努めたいと思っております。

今後とも、ご愛読下さるようお願い申し上げます。（関根）

### 〔訂正とお詫び〕

9月号で以下の誤りがありました。

・33ページの表中、5.評価方法・判定基準の『60℃を超えて』とあるのは、『50℃を超えて』の誤りです。

訂正してお詫びいたします。

# 建材試験 情報

## 10

### 1991 VOL.27

建材試験情報 10月号  
平成3年10月1日発行

発行人 金子新宗  
発行所 財団法人 建材試験センター  
東京都中央区日本橋小舟町1-3  
電話(03)3664-9211(代)  
編集 建材試験情報編集委員会  
委員長 西 忠雄  
制作 株式会社 工文社  
発売元 東京都千代田区神田佐久間町3-21-4  
谷田部ビル 〒101  
電話(03)3666-3504(代)  
FAX.(03)3666-3658  
定価 450円(送料別・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

西 忠雄  
(東洋大学名誉教授・建材試験センター顧問)

#### 委員

金子新宗(建材試験センター・常務理事)  
飯野雅章(同・理事)  
勝野奉幸(同・本部試験業務課長)  
中内鏡雄(同・中央試験所構造試験課長)  
榎本幸三(同・本部庶務課長代行)  
森 幹芳(同・本部企画課長代行)  
関根茂夫(同・本部企画課)

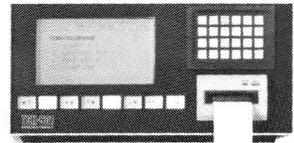
#### 事務局

高野美智子(同・本部企画課)

# 定常法熱伝導率測定装置 TCH-901

JIS A 1412 保温材の熱伝導率測定方法の規格にもとづいて保温材料, 断熱材料, 建築材料などの熱伝導率を精度よく測定できます。

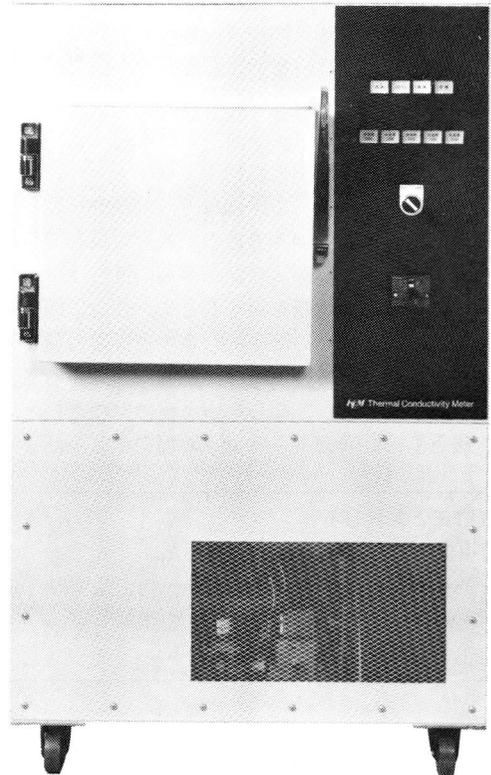
新製品



- 試験体の寸法は、300mm□または300φmmの測定ができます。したがって、厚さ50mmまでの試験体の測定は JIS A 1412 規格の試験方法に完全に合致しています。
- 厚さ100mmまでの試験体の測定ができます。
- 横方向への熱の流れを補償するために、2枚熱流計法を採用しています。
- 試験槽は、0~100°Cの恒温槽で任意の温度に一定化できるので、試験体の定常状態への到達が速く、安定した測定値が得られます。

## 用途

- 保温・断熱・建築などに利用される各種材料
- ロックウール、グラスウールなどウール製品
- スチレンフォーム、ウレタンフォームなどフォーム製品
- プラスチック、ゴムなどの単板材や複合板材
- 布、パルプ、木材などの板製品



 京都電子工業株式会社

東京営業所 102 東京都千代田区四番町4番地9 電話:03)3239-7331 FAX:03)3237-0537  
横浜出張所 221 横浜市神奈川区鶴屋町3丁目35-1 電話:045)320-1451 FAX:045)320-1487  
大阪営業所 540 大阪府中央区北浜東1-8 電話:(06)942-7373 FAX:(06)942-9898  
福岡営業所 812 福岡市博多区博多駅東1丁目11-5 電話:(092)473-4001 FAX:(092)473-4003  
本社・工場 601 京都市南区吉祥院新田二の段町68 電話:(075)691-4121 FAX:(075)691-4127

さらに一步、素速く、より多目的で、効果は絶大

# 多目的凍結融解試験装置

## MULTI PURPOSE STANDARD TYPE FREEZING & THAWING TEST CHAMBER

定評あるナガノマイクロコンピューターで環境条件を完璧なまでに再現し、プログラム運転で急速冷却。降雨量・時間までも完全自動制御。A・B槽で外気・内気の諸条件もスピーディに再現。あらゆる建材・壁材・屋根材・コンクリート材の膨張・収縮・凍結・膨湿・ヒビワレ・剝離・結露の評価試験に最適。

気中凍結水中融解兼用型  
空冷式冷凍機採用  
省スペースを実現!!

マイクロコンピューター  
フルオートマッチク



MODEL-20210A型

### ■特長

- 2基のマイコンで多目的な環境条件を創造制御。しかも、コンパクト設計で場所のとらない多目的試験装置を実現。
- 標準温度は-40~+80℃ (150℃、180℃) 空冷方式。
- A槽(本体槽)、B槽(試験片取付槽)の設定条件は、明瞭なパネルタッチ入力方式。
- 長期連続冷熱サイクル試験に最適。
- 散水量・時間もプログラムでフルオートマッチク。
- 外装材・内装材・壁材・屋根材・コンクリート材のあらゆる熱衝撃試験に準拠。
- プログラムメモリーの保持+本体槽の安全対策を多角的な観点から標準仕様として装備。
- プログラム運転の確認・修正・繰り返し・途中スタート・リンク・リピート・サイクルカウント・割込み・呼び出し・etc. 多種多様な入力可。多種多様な機能で、あらゆる環境条件を迅速に再現できます。
- プログラムは5パターンで1パターンあたり10ステップ。またオプションで温湿度勾配時間自由設定も可
- GP-1B、RS-232Cインターフェイスでパソコンとのオンラインシステムが手軽に実現(オプション)
- 気中凍結水中融解専用ユニットもオプション可。

### ■用途

#### 超迅速多目的凍結融解試験に!

- 壁面凍結融解試験
- 熱膨張、水・湿分強度試験
- 気中凍結水中融解試験
- 湿度繰返し試験
- 水中凍結融解試験
- 建築資材用結露防止性能試験
- 急速反復繰り返し熱衝撃試験
- 建築資材用断熱性能試験

(室内外耐候性促進劣化加速試験に最適。  
標準温度-40~+80℃/湿度40~98%RH。  
コンクリートの凍結融解試験規格及びJIS A-6024試験に。  
石綿セメントサイディング試験JIS A-5422。  
外気の内気を2槽式で創出。スプレーシャワー散水方式。)

### ■標準仕様

- 外寸法 W2150×D1450×H1700<sup>mm</sup>
- 内寸法 W800×D600×H950<sup>mm</sup>
- 温度 -40~+80℃±0.5℃
- 湿度 40~98%RH
- 標準電源電圧 AC200V-3φ-16.5KVA
- 内装材 SUS304
- 試験片取付箱仕様、散水装置、温水装置、空気発生装置、マイコン制御器、バスユニット記録計、保安装置、冷凍機ユニット及び構成材料etc.の詳細スペックはご要望下さい。

マイクロコンピューターと科学機器の総合メーカー

製造元

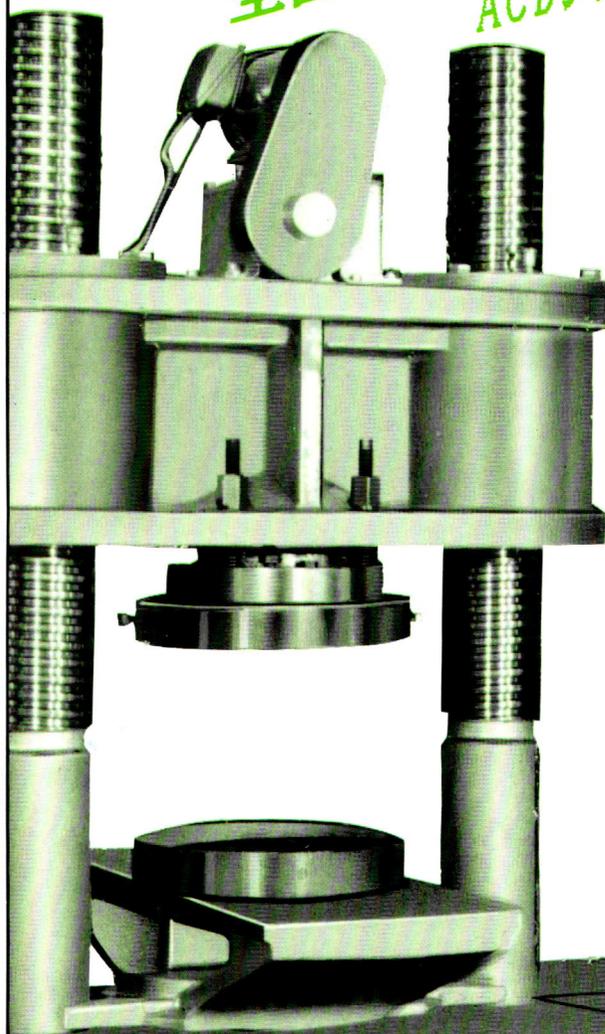


株式会社

# ナガノ科学機械製作所

本社・工場●高槻市安満新町1-10 〒569 ☎0726(81)8800(代表) FAX 0726-83-1100  
 深沢工場●高槻市深沢町1丁目26-23 〒569 ☎0726(76)4400(代表) FAX 0726-76-2260  
 東京営業所●東京都大田区千鳥3丁目15番21号 〒146 ☎03(757)1100(代表) FAX 03-757-0100  
 常設展示場●大阪国際貿易センター(1F展示場) ☎06(441)9131(代表)  
 配送センター●茨木市西田中町7番9号 〒567 ☎0726(25)2112

# 全自動デジタル耐圧試験機 ACDシリーズ 20. 50. 100. 200tf



前川独自の機構により、JIS規定速度による定荷重制御が全自動で行えます。サンプル種類をプッシュボタンでセレクト、耐圧盤にセット、そしてスタートボタンを押すだけ、あとは、全て自動制御運転、試験結果もプリンタに自動印字。JIS以外の速度も、任意にセットできます。自動/手動の切換もレバーでワンタッチ。



前川試験機

株式会社 前川試験機製作所

〒108 東京都港区芝浦3-16-20 TEL.452-3331(代)FAX.452-3302