

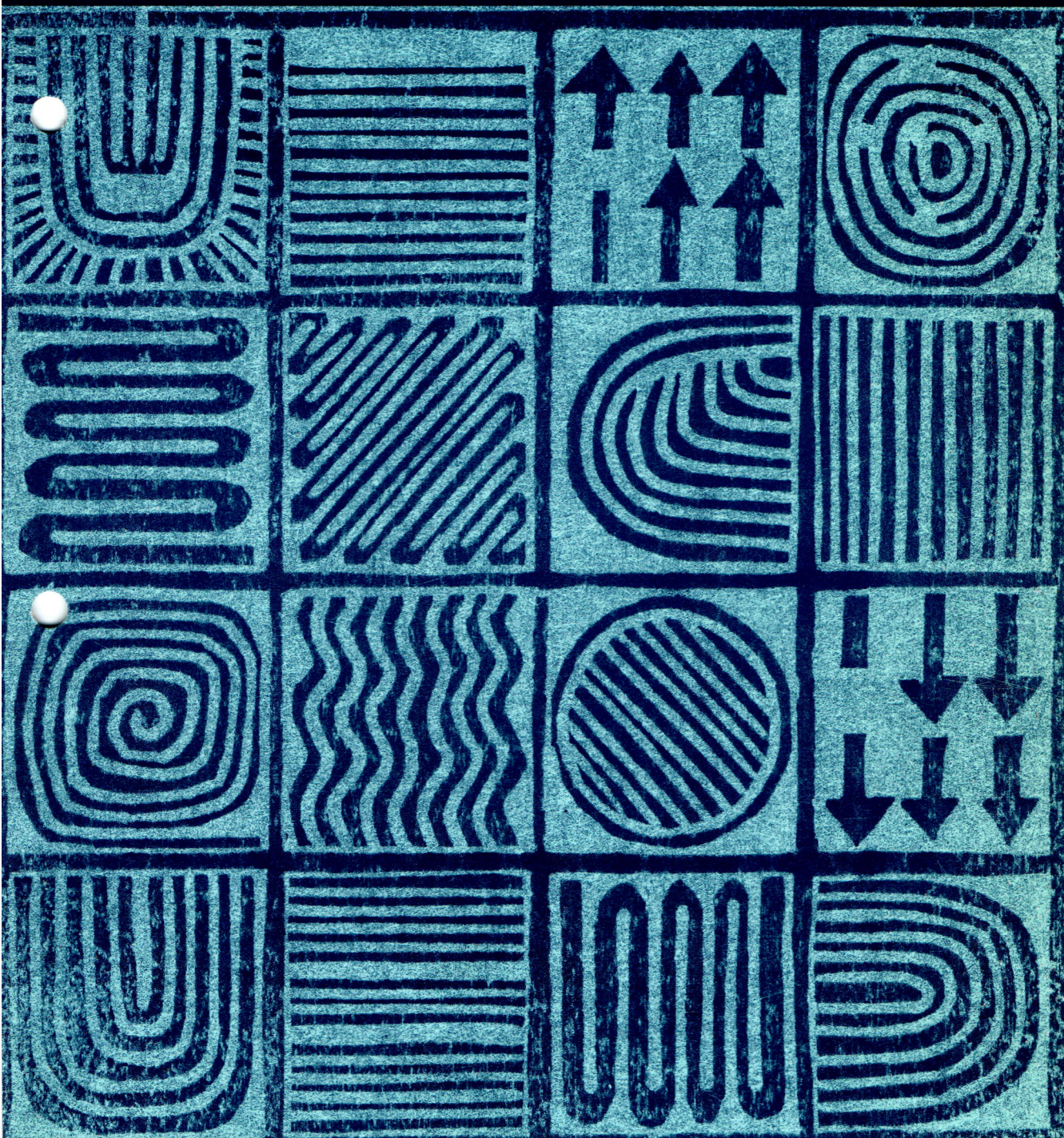
建材試験

情報

1989 VOL.25

財団法人 建材試験センター

7



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
フルオートマチック



MODEL-20210A型

■特 長

1. 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。
2. 標準温度は-40～+80℃ (150℃、180℃) 空冷方式。温度・湿度・時間・散水量等長期連続運転時の分布精度を飛躍的に高めました。
3. 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。
4. 長期連続冷熱サイクル試験に最適。
5. 散水量・時間もプログラムでフルオートマチック。
6. 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備。
7. プログラムメモリの保持+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。
8. 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. 多種多様の入力可。多種多様の機能で、あらゆる環境条件を迅速に再現できます。
9. 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。
10. GP-1B、RS-232Cインターフェイスでパソコンとのオンとのオンラインシステムが手軽に実現(オプション)。
11. 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
- 気中凍結水中融解試験
- 水中凍結融解試験
- 急速反復繰り返し熱衝撃試験
- 熱膨張、水・湿分強度試験
- 湿度繰り返し試験
- 建築資材用結露防止性能試験
- 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^{mm}
- 内寸法 W800×D600×H950^{mm}
- 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求下さい。

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 ●東京都文京区湯島2丁目12番12号 ☎03 (813) 6941 (代表) FAX 03-813-6943
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

厳しい条件、なんのその。

耐久性

微細な気泡は耐凍害性を向上させ、アルカリ骨材反応による膨張性を抑制します

無塩化物

有害な塩化物を含んでいないため、鉄筋の錆の心配がありません

ポンプ圧送性

スランプや空気量の経時変化が少ないのでポンプ圧送性を改善します

ワーカビリティ

同じスランプのほかのコンクリートに比較して最高の作業性を発揮します

経験と技術が生きる山宗化学のコンクリート混和剤。

AE減水剤

ヴィンソル80

硬練・ポンプ用
AE減水剤

ヤマソー80P

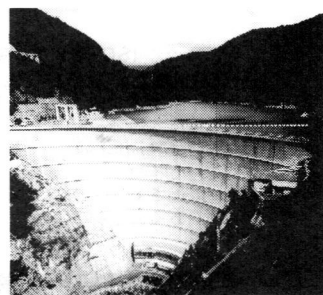


山宗化学株式会社

本社 東京営業部 〒104 東京都中央区八丁堀2-25-5
大阪支店 〒530 大阪市北区天神橋3-3-3
福岡支店 〒810 福岡市中央区白金2-13-2
札幌支店 〒060 札幌市北区北九条西4-7-4
広島出張所 〒733 広島市中区大手町4-1-3

☎総務03(552)1341
☎営業03(552)1261
☎06(353)6051
☎092(521)0931
☎011(728)3331
☎082(242)0740

高松出張所 〒760 高松市西内町6-15 ☎0878(51)2127
静岡出張所 〒420 静岡市春日2-4-3 ☎0542(54)9621
富山出張所 〒930 富山市神通町1-5-30 ☎0764(31)2511
仙台出張所 〒980 仙台市本町2-3-10 ☎022(224)0321
工場 平塚・佐賀・札幌

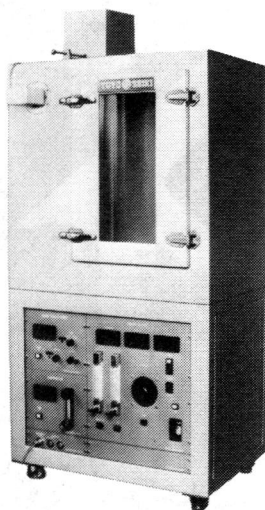




Toyoseiki

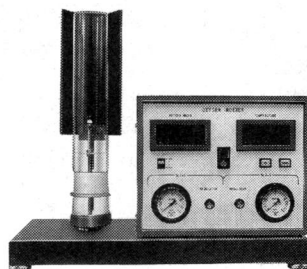
東精 の

建材・インテリア材試験機・測定機



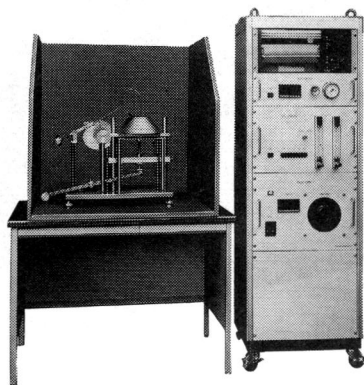
N.B.S.発煙性試験装置

この装置は燃焼箱内に設置された燃焼炉により、試料表面を加熱し発生する煙の量を光学的に測定する試験装置であり、木質系材料、プラスチック材料等の発煙性を測定する試験装置である。また、この試験装置は、N.B.S. ASTM (E662) などの規格に準拠している。



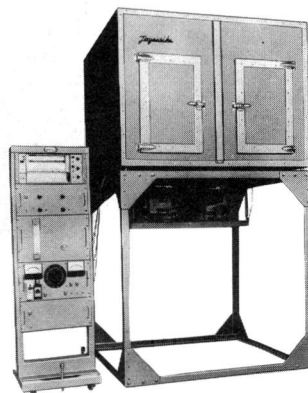
D形キャンドル式燃焼試験機

この装置はISOの規格化に伴い、酸素指数を0.1%まで読み取るために、熱線式質量流量計を使用することによって酸素指数のデジタル表示、酸素指数の設定をダイヤルにより直接設定できるように改良したものである。同時にカラム内の温度もデジタル表示することにより、従来のS形よりも高精度化した燃焼試験機である。S形は酸素および窒素の流量を単にデジタル表示する方式である。



ISO-着火性試験装置

この試験装置は、建築材料表面の輻射熱による着火性を評価する試験装置で、ISO TC-92で規格化が検討されている。円錐形の加熱炉で、水平に保持された試験片に輻射計で補正された熱量を与え、さらに、パイロットフレイムを一定サイクルで試料面に接近させて、着火するまでの時間を計測するものである。



建築物燃焼性試験装置

この装置は、建築物の内装材不燃化規制に伴う建築材料燃焼試験装置で、建材の発熱量・発熱速度ならびに発煙性を測定する。試験体の受熱面積(18×18cm)に初めの3分間をガスバーナーで加熱し、その後電気ヒーターと併用加熱して、その際生じる発熱量・発煙量をそれぞれ排気温度・発煙係数として記録計に表示される。

株式会社 東洋精機製作所

本社 東京都北区滝野川 5-15 ☎03(916)8188 (大代表)
大阪支店 大阪府吹田市広芝町10-10 (丸辻ビル) ☎06(386) 2 8 5 1 (代)
名古屋支店 名古屋市熱田区波寄町48(熊谷金山ビル) ☎052(671) 1 5 9 6-8

建材試験情報

VOL. 25 NO. 7

July / 1989

7月号

目

次

■巻頭言

建設業とハイテクノロジー.....北村 弘... 5

■研究報告

木造建物の耐震性に関する実験的研究(その2)

.....橋本 敏男・川島 謙... 6

■試験報告

熱線反射吸収ガラス・強化ガラス入り二重窓の

日射遮蔽係数測定(2).....18

■試験のみどころ・おさえどころ

コンクリート試料及び強度試験用供試体の作り方.....岸 賢蔵...25

■たより

昭和63年度工業技術院委託調査研究報告.....30

■昭和63年度事業報告

.....33

■2次情報ファイル

.....39

■建材試験センター試験種目別繁忙度 掲示板

.....42

■業務月例報告(試験業務課/調査研究課)

.....41

※表紙図柄・東京理科大学助教授 真鍋 恒博氏作

◎建材試験情報 7月号 平成元年7月1日発行 定価450円(送料共・消費税別)

発行人 金子 新 宗

編集 建材試験情報編集委員会

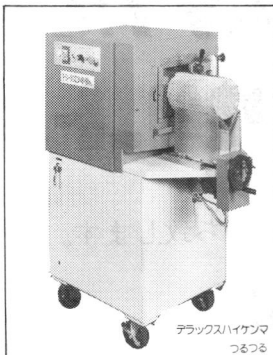
発行所 財団法人建材試験センター

委員長 西 忠 雄

東京都中央区日本橋小舟町1-3
電話 (03) 664-9211(代)

制作 建設資材研究会
発売元 東京都中央区日本橋2-16-12
電話 (03) 271-3471(代)

MARUI試験機器ニュース コンクリート試験室の省力合理化促進機器



テラックスハイケンマ
つるつる

ルイ
つるつる

コンクリート・岩石等の強度試験用
供試体端面仕上げ機

使用例

- コンクリート圧縮試験用供試体の作り方・JISA1132に要する、キャッピングに使用する。
- コア及びはり切取り方法及び強度試験法・JISA1107に要する端面仕上げに使用する。
- 岩石の各種・力学試験用供試体の端面仕上げに使用する。

試験規格JIS A1132・4・4準拠品 ■資料請求は下記の営業所へお問合せ下さい



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 千105 東京都港区芝公園2丁目9-12 TEL(03) 434-4717代 ファクシミリ(03) 437-2727
■大阪営業所 千536 大阪市城東区中央1丁目11-1 TEL(06) 934-1021代 ファクシミリ(06) 934-1027
■名古屋営業所 千453 名古屋市中村区大膳1丁目20-13 TEL(052)452-1381代 ファクシミリ(052)452-1367
■九州営業所 千812 福岡市博多区博多駅南1丁目3-8 TEL(092)411-0950代 ファクシミリ(092)472-2266
■貿易部 千536 大阪市城東区中央1丁目11-1 TEL(06) 934-1023代 テレックス(06) 529-5771

丸菱

窯業試験機

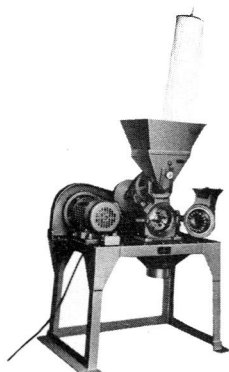
MKS ダイヤピレス

衝撃式 精密微粉碎機

CR-750

高速度に回転する粉碎盤とこれと喰合せる固定環歯とにより成り、回転の際回転盤に取付られてある撃柱(ピン)と固定盤との相対的強力な衝撃により試料は微粉碎粉末化されるスクリーンシステムに依る粉碎機で粉碎粒度はスクリーンの選定により行われます。

型式	電動式
1	0.75kw
2	2.2 kw
3	3.7 kw
4	7.5 kw



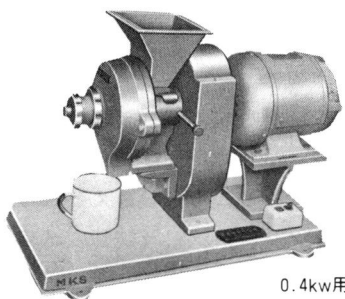
窯業用 試料の粉碎機

MKS ハイピレス

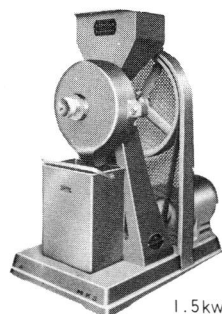
高速度微粉碎機

実験場用CR-220

中型CR-250



0.4kw用



1.5kw用

特長・仕様

本機は比較的小量の試料粉碎に適する小型堅牢な粉碎機で中硬度より硬度の高い物質、諸原料、鉱石等を迅速に微粉碎するに適します。粗粒より微粉に至る粒度調整ハンドルにより任意の粒度に調節することが出来ます。粉碎歯はチルド鋼を使用します。



株式会社

丸菱科学機械製作所

MARUBISHI SCIENTIFIC INSTRUMENT MFG. CO., LTD.

〒140 本社・工場 東京都品川区北品川3丁目6-6 電話(03)471-0141~3

“改修・補修に最適”な樹脂建材を品揃えしました。

速硬化軟質FRP防水材

MTフレックス

外壁用弾性防水化粧材

MTエラストイル

速硬化性耐蝕樹脂ライニング材

ポリワルト

お問合せをお待ち致します。



三井東圧化学株式会社

〒100 東京都千代田区霞が関三丁目2の5 化成品建材事業部営業企画開発室
MTフレックスグループ TEL 592-4633

建設業とハイテクノロジー

北村 弘*

ハイテクノロジーの分野を大別すると、エレクトロニクス、バイオテクノロジー、新素材といった分野がある。

建設業の先端技術も、これら3つのキーテクノロジーで、各種の研究開発が行われている。もちろん、これらは、相関しながら開発される複合化技術でもある。

わが社においても、最近の建設労務者不足に対応して、建設作業のエレクトロニクス化が考えられている。各種施工技術の自動化、省人化が検討され、すでに実施されているものもある。バイオテクノロジーへの取り組みは、長期的な視野に立ち、2つの分野で研究開発を行っている。一つは、従来我々が扱っていた污水、排水の浄化についてバイオ技術を応用し、施設のコンパクト化を図るものである。

二番目は、ゴルフ場の建設を数多く手掛けているなかで、芝生に関する幾つかの問題点が浮び上がってきた。たとえば、農薬のいらないメンテナンスの容易なエバグリーン芝はないのか、といった具合のものである。そこで、バイオテクノロジー技術、たとえば、組織培養、細胞融合、遺伝子組替えなどの適用による芝苗の大量生産システムおよび人工種子の開発が、テーマとして登場してきた。

新素材については、常温超電導材の開発が行われれば、リニア・モーターカーを利用した超高速交通システムの実現に拍車がかかると思う。

最後に、建設分野に用いられる新素材について、触れ

ることとする。

建設材料を大別すると、建設物の骨組に相当する構造物材と、インテリア、エクステリアといった表面を化粧するための仕上材とに分類される。構造物材に要求されるものは、強度と剛性である。一般に、軽くて強く、粘りのあるコストの安い材料が生まれれば良いと考える。

構造物材の大部分が、コンクリートと鉄である。

コンクリートは、安価で、耐火性に富み、圧縮強度の高い材料である。反面、引張強度が低い。これに反して鉄は、引張強度、圧縮強度ともに高く、粘りのある材料であるが、耐久性から言うと錆びたり、耐火性に劣る。これら両者の欠点を補う意味から、鉄筋コンクリートというハイブリット構造が開発された。最近では、鉄筋の代わりにステンレスファイバー、もしくは炭素繊維といった耐久性の高いものを混合する方法が考えられている。

一方、コンクリート自身を軽くする方法として、アイスクリームのように気泡を混合すること、およびセメントに混ぜる骨材を軽量化することが図られている。

ただし、これらを混合する順序および高分子系の混和剤の選定など、いくつかのノウハウが必要である。また、仕上材についても、外部に使われるものについては、特に、耐久性、耐火性の向上および軽量化、大型化の工夫が要求される。

いずれにしても、人件費は上昇し、半導体価格は下がる傾向は続くものと考えられる。性能の良い新素材を利用した構法システムと、施工マネジメントシステムのメカトロ化、省人化は、建設業にとって急務の課題である。

* 大成建設(株) 常務取締役

技術本部長兼技術研究所長 工学博士

木造建物の耐震性に関する実験的研究 (その2)

橋本 敏男*・川島 謙一**

4. 試験結果

4.1 耐力壁の静的水平加力試験

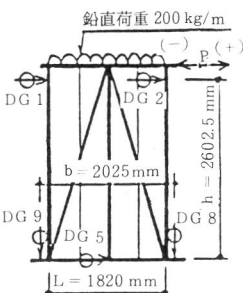
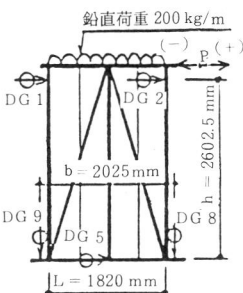
本試験結果は一括して表-6に、荷重-変位曲線は図-7及び図-8に、破壊状況は写真-2及び写真-3に示すとおりである。また、同表の許容せん断耐力の推定値(Pa)は、下記事項のうちいずれか小さい方にデータ

の分散による係数(3/4)を乗じた値としている。

- ① せん断変形角が $\frac{1}{120}$ ラジアンに達した時の荷重
- ② 最大荷重の $\frac{2}{3}$ の時の荷重
- ③ 最大荷重時の変形量の $\frac{1}{2}$ の時の荷重

上述の方法で求めた結果、本耐力壁の許容せん断耐力の推定値は、いずれも①で決定している。

表-6 面内せん断試験結果の一覧(静的加力)

試験体 記 号	試 験 の 概 要	せん断変 形角 1 / 120時の 荷重 (P) kgf	2/3・Pmax時		1/2・Pmax時		最大荷重時		破壊状況	許容せん 断耐力の 推定値 (Pa) kgf
		荷 重 (P) kgf	変 位 (D) mm	荷 重 (P) kgf	変 位 (D) mm	荷 重 (Pmax) kgf	変 位 (Dmax) mm			
S 2-S (筋かい; 心持ちす ぎ 45× 90mm)		770 - 770 (平均 770)	893	28.4 (1/92)	1100	43.1 (1/60)	1340	86.2 (1/30)	- 土台及び間 柱の割れ - 筋かい及び 間柱の面外 への湾曲 - 筋かいプレ ートの変形	578 (318kgf /m 壁 倍率 2.4)
T 2-S (筋かい; つが 45×90 mm)	 D = (DG 1+DG 2)/2- DG 5 - h / b (DG 9-DG 8)	710 - 870 (平均 790)	847	27.4 (1/95)	845	27.1 (1/96)	1270	54.2 (1/48)	同 上	592 (325 kgf /m 壁 倍率 2.5)

* (財)建材試験センター中央試験所 構造試験課

** 同上 構造試験課長

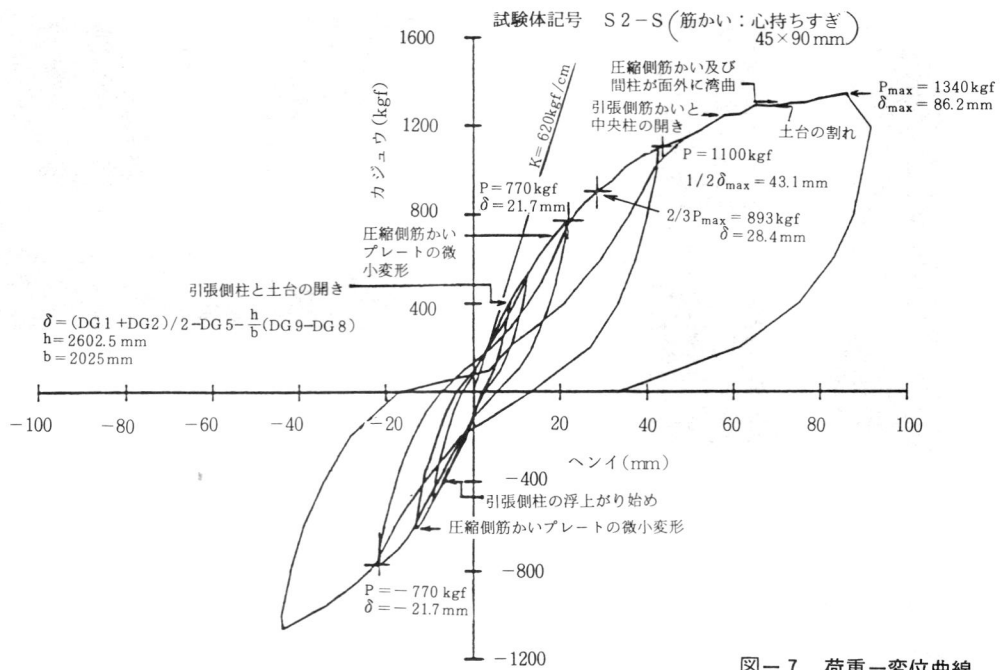


図-7 荷重-変位曲線

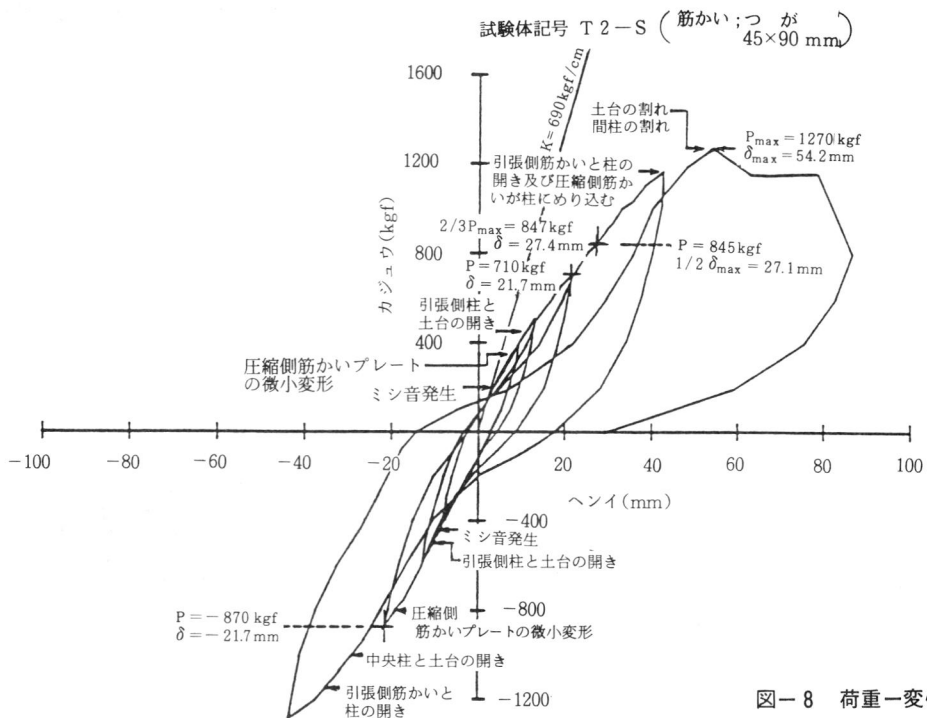


図-8 荷重-変位曲線



写真-2 試験体 S2-S の破壊状況
(間柱の割れ)

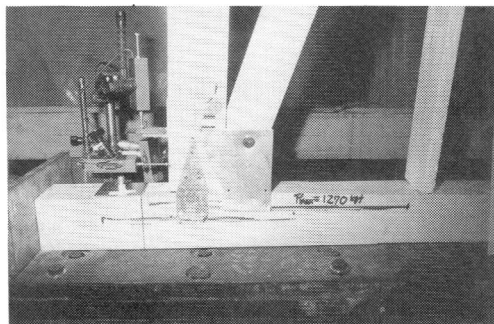


写真-3 試験体 T2-S の破壊状況
(土台の割れ)

4.2 立体構面の水平振動試験

(1) 自由振動試験

本立体構面の自由振動波形から求めた振動特性及び剛性低下率は表-7に示すとおりである。また、同表の振動特性及び剛性低下率は、次式から求めている。

① 固有周期 (T)

$$T = \sum_{i=1}^n T_i / n \quad (\text{sec})$$

② 固有振動数 (f)

$$f = 1 / T \quad (\text{Hz})$$

③ 減衰定数 (h)

$$h = \frac{1}{2\pi} \cdot \log_e \frac{A_i}{A_{i+1}} \times 100 \quad (\%)$$

④ 剛性 (K)

$$\omega = \sqrt{K / m} \quad \text{から}$$

$$K = \omega^2 \cdot m = (2\pi f)^2 \cdot m = 4\pi^2 \cdot f^2 \cdot m \quad (\text{kgf/cm})$$

ここに、 ω ；円振動数 (rad/sec)

f ；固有振動数 (Hz)

m ；試験体の質量 ($\text{kg} \cdot \text{sec}^2/\text{cm}$)

⑤ 剛性低下率 (α)

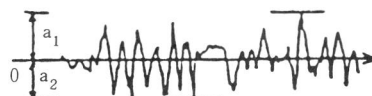
$$\alpha = K_i / K_1$$

ここに、 α ；試験順序1の剛性を1.00とした時の各振

動試験後の剛性の比率を表している。

(2) 地震波による振動試験

本試験結果は一括して表-8に示すとおりである。また、同表の加速度及び変位の数値は最大値 (a_1 又は a_2 のうちいずれか大きい方の値)を表している(下図参照)。



加振時間 EW方向；32秒間

NS方向；32秒間

波 形 例

(3) スィープ試験

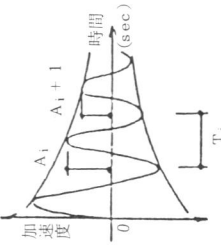
本試験結果は一括して表-9に示すとおりである。また、同表の加速度及び変位の数値は、振動数増大時及び減少時における最大値 (a_1 及び a_2) の平均を表している(下図参照)。



加振時間 120秒

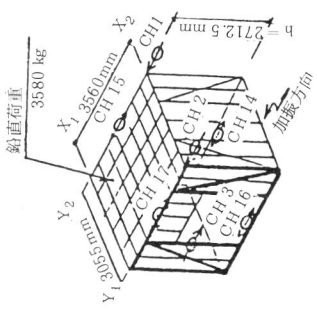
波 形 例

表-7 自由振動試験結果の一覧

試験 順序	試験体の条件			壁上部		固有 振動数 (f) Hz	固有 周期 (T) sec	減 定 数 (h) %	剛性 (K) kgf/cm	剛性 低下率 (α)	備 考
	重量及び質量 kg kg・sec ² /cm	部材交換の有 無	自由振動直前の 経験振動 入力加速 度 gal	最大絶対 加速 度 (A) gal	最大相対 変位 (D) mm						
1	800 0.82	ナシ	—	232	1.5	7.1	0.14	1.7	1632	1.00	自由振動波形  $T = \sum_{i=1}^n T_i / n$ $f = 1 / T$ $h = \frac{1}{2\pi} \log_e \frac{A_i}{A_{i+1}} \times 100$ $K = 4\pi^2 \cdot f^2 \cdot m$ $\alpha = \frac{K_i}{K_1}$
2	1690 1.72	ナシ	—	110	1.6	5.0	0.20	1.8	1698	1.03	
3	2780 2.84	ナシ	—	81	1.8	3.8	0.26	1.9	1620	0.99	
4	4180 4.27	ナシ	—	59	2.0	3.1	0.32	2.1	1620	0.99	
5	ナシ	ナシ	EW 122 NS 113	37	1.2	3.0	0.33	2.0	1517	0.93	
6	4180 4.27	ナシ	宮城県沖地震 232 258	27	1.2	2.6	0.38	4.0	1140	0.70	
7	ナリ (間柱)	ナリ (間柱)	(EW・NS)	26	—	2.5	0.40	4.2	1054	0.65	
8	ナリ (間柱)	ナリ (間柱)	316 320	23	—	2.0	0.51	5.6	674	0.41	
9	4180 4.27	ナリ (筋かい、間柱 筋かい、プレート)	—	90	1.6	2.8	0.36	2.6	1322	0.81	
10	ナリ (間柱)	ナリ (間柱)	—	70	1.6	3.6	0.28	3.4	1151	0.71	
11	2200 2.25	ナシ	正交 弦 波	53	1.6	3.5	0.29	3.2	1088	0.67	
12	ナシ	ナシ	1~6 Hz	49	1.6	3.3	0.3	3.6	967	0.59	

注1) 表中の数値は、3回の試験結果の平均値を表す。

表一 8 地震波による振動試験結果の一覧

試験 記号	試験体の条件		試験の概要	振動台の加振条件		壁上部の応答				破損状況
	重量及び質量 kg kg・sec ² /cm	部材交換 の有無		最大加速度 振 (A1)gal	最大変位 振 (D1)mm	最大絶対 加速度 (A2)gal	最大相対 変位 (D2)mm	変形角 (R)rad	加速度 応答倍率 (A2/A1)	
EW-100		ナシ	 鉛直荷重 3580 kg 3055mm 3550mm CH1, CH2, CH3, CH14, CH15, CH16, CH17, CH18 Y2, Y1, X2, X1 加振方向 h = 2712.5 mm A1 = (CH14 + CH16) / 2 A2 = (CH15 + CH17) / 2 D1 = CH3 D2 = -(CH1 + CH2) / 2 - CH3 R = D2 / h	122	23.8	241	13.2	1/205	1.98	• 間柱及び筋かいの面外への湾曲 (耐力壁 No.1 ~ 4)
NS-100		ナシ		113	26.5	263	13.1	1/207	2.33	
EW-200		ナシ		232	50.2	435	34.2	1/79	1.88	• 壁上部で筋かいプレートのごく微小変形 (No.1, 2) • 壁上部の筋かいプレートのごくきびげ (No.1 ~ 4)
NS-200	4180	ナシ		258	56.7	476	42.8	1/63	1.84	
EW-250		ナシ		299	53.8	519	—	—	1.74	• 壁下部で筋かいプレートのごくきびげ (No.2) • 間柱の割れ (No.4) • 壁上下部で筋かいプレートの変形及びきびげ進展 (No.1 ~ 4)
NS-250	4.27	アリ (間柱)		257	50.3	507	—	—	1.97	
EW-300		アリ (間柱)		316	61.3	542	—	—	1.78	• 間柱の割れ (No.3)
NS-300		アリ (間柱)		320	67.7	599	—	—	1.87	• 間柱の割れ (No.1) • 桁の割れ (No.1 ~ 4)
EW-350		アリ (間柱)		330	65.0	589	—	—	1.78	• 間柱の割れ (No.1, 3, 4)

注) 耐力壁の配置は下図のとおり

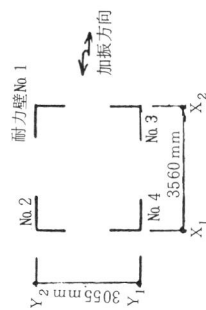
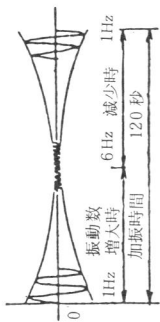
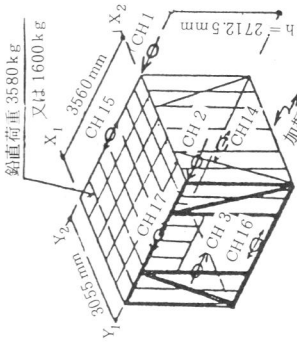
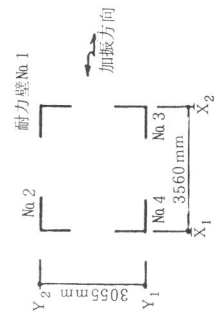


表-9 スイープ試験結果の一覧

試験 記号	試験体の条件		試験の概要	振動台の加振条件			最大絶対加速度時における壁上部の応答					破損状況
	重量及び質量 kg・sec ² /cm	部材交換の有無		加速度 (A1) gal	振動数 (f) Hz	振動数 (f) Hz	最大絶対 加速度 (A2) gal	最大相対 変位 (D) mm	変形角 (R) rad	加 速 度 応 答 倍 率 (A2/A1)		
D-100	4180 4.27	アリ (筋かい 間柱 筋かい プレート)	加速度応答波形例 	177	1～6	1.4	512	64.9	1/42	2.9	• 壁上下部で筋かいプレート のくき抜け (No.1～4) • 間柱下部のくき抜け (No.2,4) • 桁の割れ (No.2) • 間柱の割れ (No.1,4)	
D'-80		アリ (間柱)	鉛直荷重 3580 kg Xは 1600 kg 	141	1～6	1.7	466	30.2	1/90	3.3	• 壁上部で筋かいプレート のくき抜け (No.3)	
D'-165	2200	ナシ		298	1～6	1.6	836	51.9	1/52	2.8	• 壁上下部で筋かいプレート のくき抜け (No.1,2,4)	
D'-250	2.24	ナシ		236	6～1	1.5	715	48.6	1/56	3.0	• 壁上下部で筋かいプレート のくき抜け (No.1～4) • 間柱下部のくき抜け (No.1,2) • 間柱の割れ (No.4)	
D'-300		ナシ	$A1 = (CH14 + CH16) / 2$ $A2 = (CH15 + CH17) / 2$ $D = -(CH1 + CH2) / 2 - CH3$ $R = D / h$	410	1～6	1.1	1077	—	—	2.6	• 壁上下部で筋かいプレート のくき抜け (No.1～4) • 間柱の割れ (No.1,3,4) • 筋かいの割れ (No.3)	
				416	6～1	1.0	682	—	—	1.6		

注) 耐力壁の配置は下図のとおり



5. 試験結果の検討

5.1 耐力壁の静的水平加力試験

① 破損経過

図-7及び図-8に示すように、水平荷重が450kgf(変形角1/300rad)程度になると、引張側柱と土台の接合部が開きはじめる。次いで荷重が700kgf(1/180rad)になると、圧縮側筋かいプレートがわずかに変形しはじめ、また、荷重が1200kgf(1/50rad)となると、引張側筋かいと柱の接合部が開きはじめる。さらに、荷重が1270～1340kgf(1/40rad)になると、引張側筋かいプレート、三角プレートのくぎ打ち部で土台が割れる。最後に圧縮側筋かいが面外方向に著しく湾曲することによって、圧縮側筋かいを取り付けた間柱が割れ、最大耐力に達する。

② 剛 性

表-10に示すように、各試験体の剛性は、筋かいの樹種による差が小さく、初期剛性は平均655kgf/cm(壁長1m当り360kgf/cm/m)である。その後、剛性は変形が増大するとともに低下し、変形角1/120rad時で平均360kgf/cm(剛性低下率0.55)、1/60rad時で平均266kgf/cm(剛性低下率0.41)、最大荷重時で平

均194kgf(剛性低下率0.30)となる。

③ 許容せん断耐力

表-6の試験結果に示すように、許容せん断耐力の推定値は前記の剛性と同様に筋かいの樹種による差が小さく、平均585kgf(321kgf/m)である。

したがって、壁倍率は $321\text{kgf/m} \div 130\text{kgf/m} = 2.47 \div 2.5$ である。これは、建築基準法施行令第46条に規定される「厚さ4.5cmで幅9cmの木材または、これと同等以上の耐力を有する筋かいを入れた軸組の壁倍率2」に比べて大きい値になる。

5.2 立体構面の水平振動試験

(1) 自由振動試験(立体構面の質量0.82～4.27)

① 振動特性

自由振動試験結果(表-7)から次のことが指摘できる。

④ 振動試験前の固有振動数及び減衰定数

振動試験実施前の自由振動試験による立体構面の固有振動数及び減衰定数は、質量 $0.82\text{kg} \cdot \text{sec}^2/\text{cm}$ (鉛直荷重200kg)の時が7.1Hz及び1.7%となり、質量 $2.84\text{kg} \cdot \text{sec}^2/\text{cm}$ (2180kg)の時が3.8Hz及び1.9%となる。また、質量 $4.27\text{kg} \cdot \text{sec}^2/\text{cm}$ (3580kg;重い屋根構造2階建ての1階部分の荷重に相当)の時が

表-10 剛性及び剛性低下率(静的水平加力試験)

試験体記号	剛性(K) kgf/cm 及び剛性低下率(α)					
	初 期 時	変 形 角 一 定 時				最大荷重時 (Pmax)
		1/300 rad	1/200 rad	1/120 rad	1/60 rad	
無開口の筋かい 付軸組壁 S2-S (筋かい; 心持ちすぎ)	K = 620	502	442	354	248	155
	$\alpha = 1.00$	0.81	0.71	0.57	0.40	0.25
無開口の筋かい 付軸組壁 T2-S (筋かい;つが)	690	468	424	366	284	234
	1.00	0.68	0.61	0.53	0.41	0.34
平 均	655	485	433	360	266	194
	1.00	0.74	0.66	0.55	0.41	0.30

3.1 Hz 及び 2.1 % となり、当然ながら試験体に載荷する鉛直荷重の大きさによって、固有振動数及び減衰定数が増加することがわかる。

㊤ 地震波振動試験後の固有振動数及び減衰定数

最大入力加速度 122 gal の地震波振動試験実施後の自由振動試験による立体構面（質量 $4.27 \text{ kg} \cdot \text{sec}^2/\text{cm}$ ）の固有振動数及び減衰定数は、振動試験実施前とはほぼ等しく、3.0 Hz 及び 2.0 % となっている。その後、地震波振動試験ごと、つまり、振動を経験するごとに固有振動数は小さくなり、入力加速度 258 gal の時が 2.6 Hz、320 gal の時が 2.0 Hz となる。また、この時の減衰定数はそれぞれ 4.0 % 及び 5.6 % となっている。なお、地震波振動試験終了後に、破損した筋かい、間柱及び筋かいプレートを交換すると、固有振動数及び減衰定数はそれぞれ 2.8 Hz 及び 2.6 % まで回復する。

㊦ スリーブ試験後の固有振動数及び減衰定数

当該試験直前の地震波振動試験で破損した間柱を、交換した後の自由振動試験による立体構面（質量 $2.24 \text{ kg} \cdot \text{sec}^2/\text{cm}$ ；重い屋根構造の平屋建ての荷重に相当）の固有振動数は 3.6 Hz、減衰定数は 3.4 % となっている。また、最大入力加速度が 141 gal 及び 298 gal のスリーブ試験終了後の固有振動数は 3.5 Hz 及び 3.3 Hz、減衰定数は 3.2 % 及び 3.6 % となり、ほとんど変化していない。

㊧ 自由振動による立体構面の剛性

自由振動試験結果(表-7)から次のことが指摘できる。

㊧ 振動試験前の剛性

振動試験実施前に行った自由振動試験による立体構面の剛性は、質量 $0.82 \text{ kg} \cdot \text{sec}^2/\text{cm}$ の時が 1632 kgf/cm、質量 $2.84 \text{ kg} \cdot \text{sec}^2/\text{cm}$ の時が 1620 kgf/cm、質量 $4.27 \text{ kg} \cdot \text{sec}^2/\text{cm}$ の時が 1620 kgf/cm となり、試験体に載荷する鉛直荷重の大きさによる変化はほとんど見られず、平均で 1642 kgf/cm（壁長 1 m 当りの剛性は 451 kgf/cm）となる。これは、静的水平加力試験による無開口の筋かい付軸組壁の初期剛性 360 kgf/m/cm の

1.25 倍となっている。このように立体構面の初期剛性が大きいのは、立体構面の直交壁が剛性に寄与しているためと考えられる。

㊤ 地震波振動試験後の剛性

地震波振動試験実施後に行った自由振動試験による立体構面（質量 $4.27 \text{ kg} \cdot \text{sec}^2/\text{cm}$ ）の剛性は、地震波振動試験を経験するごとに低下し、入力加速度 122 gal の時が 1517 kgf/cm（剛性低下率 0.93）、258 gal の時が 1140 kgf/cm（0.70）、320 gal の時が 674 kgf/cm（0.41）となっている。なお、地震波振動試験終了後、破損した筋かい、間柱及び筋かいプレートを交換すると、剛性は 1322 kgf/cm となり、当該振動試験実施前の剛性の 81 % まで回復する。

㊦ スリーブ試験後の剛性

当該試験直前の地震波振動試験で破損した間柱を、交換した後の自由振動試験による立体構面（質量 $2.24 \text{ kg} \cdot \text{sec}^2/\text{cm}$ ）の剛性は、1151 kgf/cm（剛性低下率 0.71）となっている。その後、剛性はスリーブ試験を経験するごとに低下し、最大入力加速度 141 gal の時が 1088 kgf/cm（0.67）、298 gal の時が 967 kgf/cm（0.59）となる。

(2) 地震波による振動試験(立体構面の質量 4.27 一定)

① 破損経過

水平振動台の最大入力加速度 122 gal（EW 成分）及び 113 gal（NS 成分）〔いずれも気象庁震度階 V；強震 80 ～ 250 gal の中位に相当〕の時には、圧縮側筋かい及び間柱が面外方向に湾曲するほか、構造耐力上問題となる破損は生じない。この時の壁上部の絶対加速度は 241 gal（応答加速度倍率 1.98 倍）及び 263 gal（2.33 倍）となる。次いで、入力加速度が 232 gal（EW 成分）〔V；強震 80 ～ 250 gal の強い方に相当〕及び 258 gal（NS 成分）〔VI；烈震 250 ～ 400 gal の弱い方に相当〕になると、壁上部の筋かいプレートが微小な変形をするとともに、同プレートの接合用くぎが抜けはじめる。この時の壁上部の加速度は、435 gal（1.88 倍）及び 476 gal（1.84

倍)となる。

さらに、入力加速度が 299 gal (EW成分) 及び 320 gal (NS成分) [いずれも VI ; 烈震 250~400 gal の中位に相当] になると、壁下部の筋かいプレートのくぎ抜け、また、圧縮側筋かいが面外方向に著しく湾曲するこ

とによって、圧縮側筋かいを取り付けた間柱が割れる。

この時の壁上部の加速度は、519 gal (1.74 倍) 及び 599 gal (1.87 倍) となる。

② 卓越振動数

宮城県沖地震による立体構面の卓越振動数 (図-9, 図-10 及び表-11 参照) は、壁上部の絶対加速度が増大するとともに低下し、EW成分では加速度が 241 gal の時が 2.3 Hz, 435~519 gal の時が 1.4 Hz, 589 gal の時が 0.9 Hz となり、NS成分では加速度 263 gal の時が 2.3 Hz, 476~599 gal の時が 1.0 Hz となっている。

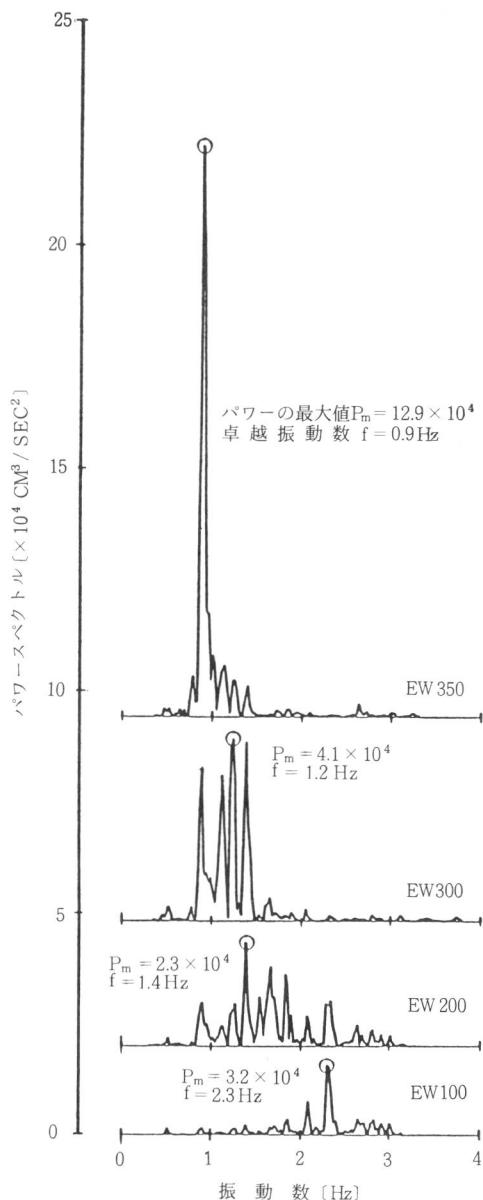


図-9 パワースペクトル

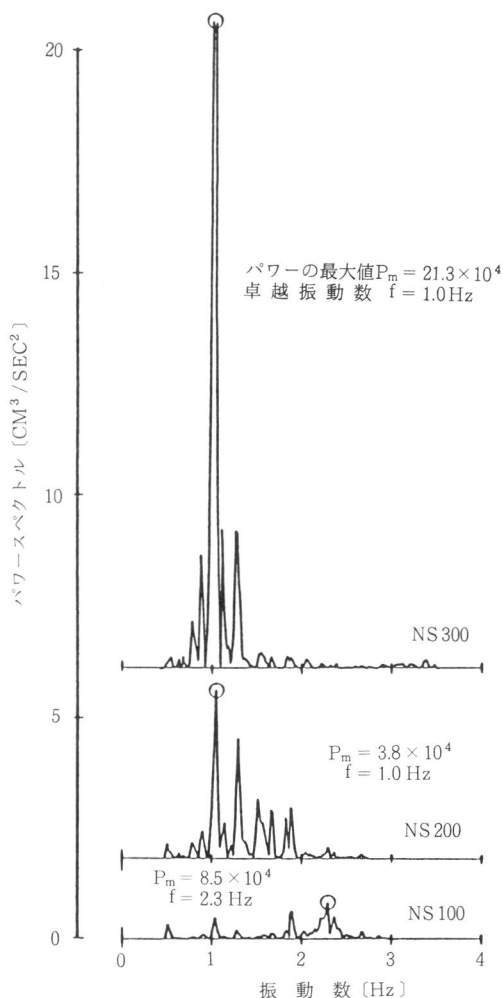


図-10 パワースペクトル

表-11 卓越振動数

試験記号	試験体の条件		壁上部の 最大絶対 加速度 gal	加速度応答 倍率	試験体の 卓越振動数 Hz	備考
	重量及び質量 kg kg・sec ² /cm	部材交換 の有無				
EW-100	4180	なし	241	1.98	2.3	入力した宮城県沖地震波の卓越振動数は、EW成分 0.9, 2.8Hz, NS成分 1.0Hzである。
NS-100			263	2.33	2.3	
EW-200			435	1.88	1.4	
NS-200			476	1.84	1.0	
EW-250	4.27	あり (間柱)	519	1.74	1.4	
NS-250			507	1.97	1.0	
EW-300			542	1.78	1.2	
NS-300			599	1.87	1.0	
EW-350			589	1.78	0.9	

③ せん断耐力

荷重-変位曲線は図-11に示すとおりである。同図の荷重は本立体構面の振動モデルを1質点系の非減衰型と

仮定して、次式から求めたものである。

$$P = A_2 \cdot m \div n \div L$$

ここに、P；壁長1m当りの荷重 (kgf/m)

A_2 ；壁上部の絶対加速度 (gal)

m；立体構面の質量 4.27 (kg・sec²/cm)

n；加振方向の耐力壁数 4(枚)

L；耐力壁1枚当りの壁長 0.91 (m)

図から明らかなように、立体構面の変形角が1/120 rad時の荷重は384 kgf/mとなり、無開口の筋かい付軸組壁の静的水平加力試験で得られた変形角1/120 rad時の荷重429 kgf/mに比べて若干小さく、その比は0.9となっている。なお、立体構面の耐力壁の壁倍率は $3/4 \times 384$ (kgf/m) $\div$ 130 (kgf/m) = 2.2となる。ここに3/4はデータの分散による係数、130 kgf/mは単位壁倍率である。

また、参考として立体構面の弾性変位及び絶対加速度の応答値を線形加速度法及び衝撃加速度法の2式からパソコンを使用して計算し、これを荷重-変位の関係に置換して表すと、図-11の△印のようになる。ここに、計算に使用した剛性は、耐力壁の静的水平加力試験結果か

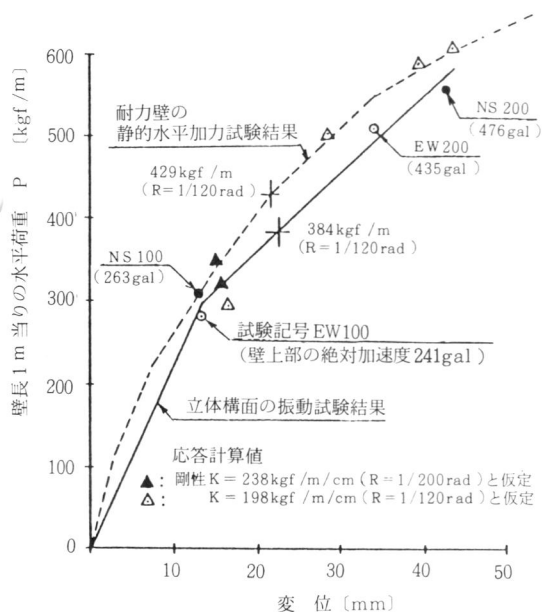


図-11 荷重-変位曲線

ら 238 kgf/m/cm (1/200 rad 時) 及び 198 kgf/m/cm (1/120 rad 時) とし、減衰定数は 4 % とした。さらに塑性変位は、静的水平加力試験の荷重-変位曲線において、1/120 rad 時の剛性を用いて計算した弾性変位から求められる弾性ひずみエネルギーと実際の荷重-変位曲線から求められる弾塑性ひずみエネルギーが等価であると仮定して、算出している。

上記の方法で求めた応答値は、立体構面の振動試験結果とはほぼ等しい値を示していることがわかる。

(3) スィープ試験 (立体構面の質量 4.27 及び 2.24)

① 破損経過

立体構面 (質量 $4.27 \text{ kg} \cdot \text{sec}^2/\text{cm}$) では、水平振動台の最大入力加速度が 177 gal [震度階 V; 強震 80 ~ 250 gal の中位に相当] になると、壁上下部の筋かいプレート及び間柱-横架材の接合用きが抜けるとともに、筋かいプレートのくぎ打ち部で桁が割れる。さらに、圧縮側筋かいが面外方向に著しく湾曲することによって、圧縮側筋かいを取り付けた間柱が割れる。この時の壁上部の絶対加速度は、512 gal (加速度応答倍率 2.9 倍) となる。

また、立体構面 (質量 $2.24 \text{ kgf} \cdot \text{sec}^2/\text{cm}$) では、入力加速度が 141 gal [V; 強震 80 ~ 250 gal の中位に相当] になると、壁上部で筋かいプレートの接合用きが抜ける。この時の壁上部の加速度は 466 gal (3.3 倍) となっている。次いで、入力加速度が 298 gal [VI; 烈震 250 ~ 400 gal の弱い方に相当] になると、壁上部及び下部で筋かいプレートのくぎが抜ける。さらに入力加速度が 308 gal [VI; 烈震 250 ~ 400 gal の中位に相当] 及び 416 gal [VII; 激震 400 gal 以上の弱い方に相当] になると、前記の破損のほか、圧縮側筋かいが面外方向に著しく湾曲することによって、圧縮側筋かい及びこれを取り付けた間柱が割れる。この時の壁上部の加速度はそれぞれ 1046 gal (3.4 倍) 及び 1077 gal (2.6 倍) となる。

② 共振点振動数

立体構面 (質量 $4.27 \text{ kg} \cdot \text{sec}^2/\text{cm}$) では、壁上部の絶

対加速度が最大となる時の振動数 (共振点振動数) は、最大入力加速度 177 gal の振動数増大時 (加振振動数 1 ~ 6 Hz) が 1.4 Hz (加速度応答倍率 2.9 倍) となり、減少時 (加振振動数 6 ~ 1 Hz) が 1.0 Hz (3.6 倍) となっている。

また、立体構面 (質量 $2.24 \text{ kg} \cdot \text{sec}^2/\text{cm}$) では、共振点振動数は入力加速度の増大とともに減少し、最大入力加速度 141 gal の振動数増大時が 1.7 Hz (3.3 倍)、減少時が 1.6 Hz (3.7 倍) となる。次いで、入力加速度 298 gal の振動数増大時が 1.6 Hz (2.8 倍)、減少時が 1.5 Hz (3.0 倍) となり、さらに入力加速度 416 gal の振動数増大時が 1.1 Hz (2.6 倍)、減少時が 1.0 Hz (1.6 倍) となっている。

6. ま と め

6.1 耐力壁の静的水平加力試験

① 本試験体の破壊状況の特徴は、柱-土台の接合金物のくぎ打ち部における土台の割れ、及び圧縮側筋かいの面外への湾曲による間柱の割れである。

② 試験体の剛性は初期荷重時が 655 kgf/cm、変形角 1/120 rad 時が 360 kgf/cm である。

③ 本試験体の許容せん断耐力は 321 kgf/m^2 、壁倍率は 2.5 であり、建築基準法施行令に規定されている壁倍率 2 に比べて大きい値である。

6.2 立体構面の水平振動試験

(1) 自由振動試験

① 本立体構面を重い屋根構造の 2 階建て建物の 1 階部分と仮定した場合の固有振動数は 3.1 Hz、減衰定数は 2.1 % である。

② この時の立体構面の初期剛性は $451 \text{ kgf/m}^2/\text{cm}$ であり、静的水平加力による初期剛性の 1.25 倍程度大きくになっている。これは立体構面では、直交壁が剛性に寄与するためであると考えられる。

(2) 地震波による振動試験

① 本立体構面を重い屋根構造の 2 階建て建物の 1 階

部分と仮定した場合では、震度階 V；強震(80～250 gal, ここでは 122 gal 入力) に対して変形角は $1/206$ rad 程度である。この時、試験体に構造耐力上問題となる破損は生じない。

② 震度階 VI；烈震(250～400 gal, ここでは 330 gal 入力) に対して柱-土台及び梁の接合金物のくぎ打ち部で横架材の割れ及び圧縮側筋かいの面外方向への湾曲による間柱の割れが生じるものの倒壊には至らない。

③ 地震波(宮城県沖)による立体構面の卓越振動数($1/206$ rad 時)は約 2.3 Hz であり、この時の加速度応答率は 2.2 倍である。

④ 立体構面の変形角 $1/120$ rad 時のせん断力は 291 kgf/m, 壁倍率は 2.2 であり、建築基準法施行令に規定される壁倍率 2 に比べて若干大きい値である。

(3) スィープ試験

① 本立体構面を重い屋根構造の平屋建てと仮定した場合では、震度階 VII；激震(400 gal 以上, ここでは 416 gal 入力) に対して、接合金物のくぎ打ち部で横架材の割れ、間柱及び筋かいの折損が生じるものの倒壊には至らない。

② 立体構面の共振点振動数($1/94$ rad 時)は 1.6 Hz

であり、この時の加速度応答倍率は 3.5 倍である。

以上から、本筋かい付軸組壁は、静的水平加力試験及び水平振動試験のいずれの場合にも、建築基準法施行令に規定される壁倍率に相当するせん断耐力を確保しているとともに、必要な保有水平耐力を有しているものと考えられる。

7. おわりに

本報告は、在来軸組工法耐力壁の静的水平加力試験及び軸組壁による立体構面の水平振動試験を実施し、その耐震性について検討した。今後は、各種の耐力壁についても同様の試験を実施したいと考えている。

また、本報告は当センターが中央住宅株式会社から受託し、実施した試験について改めて検討を加えたものであり、資料の公表を承諾下された依頼者に感謝の意を表する次第である。

<参考文献>

1. 地震動スペクトル解析入門 <大崎 順彦>
2. 建築振動学 <田治見 宏>
3. 建築耐震設計における保有耐力と変形性能

<日本建築学会>

熱線反射吸収ガラス・強化ガラス入り 二重窓の日射遮蔽係数測定（2）

5. 試験結果

5.1 カロリーメータ方式による日射遮蔽係数測定結果

カロリーメータ方式による日射取得熱量測定結果及び
日射遮蔽係数測定結果を表-2～表-7（表-6，表-

7は省略）に示す。測定値は、10～15分の平均を約30
分ごとに表したもので、できるだけ日射量の安定してい
る時間帯を選択している。

日射遮蔽係数は、奥行きのある二重窓なので太陽の入

表-2 日射取得熱量測定結果及び日射遮蔽係数（カロリーメータ方式）
測定条件1（通気なし，ブラインド全開）

月 日	時 刻	太 陽 入 射 角 (太陽 高度)	窓 の 種 類	熱 量 入 出 口 温 度 差 ($\theta_2 - \theta_1$) ℃	風 量 (G) m ³ /min	日 取 得 熱 量 (HG) kcal/h	日 遮 蔽 係 数 (SC)	垂 直 面 日 射 量 (I) kcal/hm ²	室 内 側 垂 直 面 日 射 量 (τ I) kcal/hm ²	中 空 部 排 出 熱 量 (Q _G) kcal/h
10/11	10:32~ 10:41	43.1°	SW	3.05	10.5	557	0.31	501	411	
			MW	1.61	6.4	173			165	
10/11	10:56~ 11:05	44.7°	SW	2.48	10.6	457	0.33	441	359	
			MW	1.34	6.6	149			141	
10/11	11:20~ 11:29	46.7°	SW	2.92	10.8	549	0.30	513	418	
			MW	1.44	6.7	162			167	
10/11	11:53~ 12:05	47.5°	SW	3.11	10.7	579	0.31	536	438	
			MW	1.61	6.6	178			176	
10/11	12:23~ 12:32	46.9°	SW	3.0	10.6	553	0.33	518	424	
			MW	1.67	6.5	182			168	
10/11	12:56~ 13:05	45.2°	SW	2.92	10.6	539	0.31	513	421	
			MW	1.54	6.4	166			165	
10/22	12:32~ 12:38	42.9°	SW	3.51	10.6	625	0.32	597	493	
			MW	1.80	6.5	197			201	
10/22	12:47~ 12:59	41.8°	SW	3.60	10.6	641	0.34	610	504	
			MW	1.97	6.6	218			207	
10/22	13:20~ 13:32	39.2°	SW	3.64	10.5	642	0.38	630	522	
			MW	2.22	6.6	246			216	
10/22	13:47~ 13:59	36.4°	SW	3.66	10.6	651	0.39	637	531	
			MW	2.24	6.7	252			220	
10/22	14:20~ 14:32	32.1°	SW	3.54	10.9	648	0.43	604	508	
			MW	2.40	6.9	278			209	
10/22	15:02~ 15:14	25.7°	SW	3.07	10.8	557	0.47	522	443	
			MW	2.24	6.9	260			182	
10/22	15:20~ 15:29	22.9°	SW	2.80	10.8	508	0.47	469	399	
			MW	2.06	6.9	239			163	
10/22	15:47~ 15:59	17.5°	SW	2.14	10.8	388	0.49	362	306	
			MW	1.66	6.9	192			126	

SW；標準窓 MW；測定窓

表－３ 日射取得熱量測定結果及び日射遮蔽係数（カロリーメータ方式）
測定条件２（通気あり，ブラインド全開）

月 日	時 刻	太 陽 入 射 角 (太陽 高度)	窓 の 種 類	熱量出入口 温 度 差 ($\theta_2 - \theta_1$) ℃	風 量 (G) m ³ /min	日 取 得 熱 量 (HG) kcal/h	日 遮 蔽 係 数 (SC)	垂 直 面 日 射 量 (I) kcal/hm ²	室内側垂直 面 日 射 量 (τI) kcal/hm ²	中 空 部 排 出 熱 量 (Q_c) kcal/h
8/24	10:25~ 10:34	58.4°	SW	1.98	10.8	359	0.27	433	335	—
			MW	0.89	6.5	97			124	59
8/24	10:55~ 11:07	62.2°	SW	1.86	10.7	354	0.28	401	304	—
			MW	0.86	6.6	95			112	52
8/24	11:25~ 11:37	64.7°	SW	1.55	10.7	279	0.25	322	243	—
			MW	0.64	6.4	69			92	44
8/24	11:55~ 12:07	65.6°	SW	1.80	10.6	321	0.25	385	288	—
			MW	0.73	6.5	80			109	63
9/16	14:14~ 14:23	45.4°	SW	2.70	10.2	463	0.28	504	413	—
			MW	1.34	5.7	128			159	52
9/16	14:32~ 14:44	40.9°	SW	2.10	10.1	356	0.30	408	335	—
			MW	1.20	5.3	107			127	69
9/16	15:05~ 15:08	35.6°	SW	1.81	9.9	301	0.31	341	281	—
			MW	1.06	5.2	93			108	32
10/11	13:20~ 13:29	43.3°	SW	3.16	11.2	595	0.32	538	443	—
			MW	1.72	6.5	188			172	99
10/11	13:50~ 13:56	39.5°	SW	2.75	11.5	531	0.33	483	401	—
			MW	1.49	7.0	175			156	70
10/11	14:59~ 15:05	29.8°	SW	3.03	11.5	585	0.35	557	467	—
			MW	1.70	7.2	206			185	59
10/11	15:20~ 15:29	25.9°	SW	2.40	11.2	452	0.37	495	410	—
			MW	1.45	6.8	166			159	67
10/11	15:35~ 15:41	24.3°	SW	1.92	11.4	368	0.41	326	274	—
			MW	1.33	6.8	152			106	50
10/19	10:54~ 11:06	42.4°	SW	3.48	11.0	666	0.32	569	461	—
			MW	1.86	6.6	214			181	78
10/19	11:24~ 11:36	44.0°	SW	3.42	10.9	649	0.31	584	475	—
			MW	1.76	6.6	202			186	89
10/19	11:54~ 12:06	44.5°	SW	3.48	10.8	654	0.30	588	478	—
			MW	1.71	6.5	193			178	102
10/19	12:24~ 12:36	44.0°	SW	3.53	10.8	663	0.30	592	484	—
			MW	1.74	6.5	197			188	88
10/19	12:54~ 13:06	42.4°	SW	3.44	10.8	646	0.30	596	489	—
			MW	1.70	6.5	192			190	101

SW；標準窓 MW；測定窓

表－４ 日射取得熱量測定結果及び日射遮蔽係数（カロリーメータ方式）
測定条件３（通気なし，ブラインド全閉）

月 日	時 刻	太 陽 入 射 角 (太陽 高度)	窓 の 種 類	熱量出入口 温 度 差 ($\theta_2 - \theta_1$) ℃	風 量 (G) m ³ /min	日 取 得 熱 量 (HG) kcal/h	日 遮 蔽 係 数 (SC)	垂 直 面 日 射 量 (I) kcal/hm ²	室内側垂直 面 日 射 量 (τI) kcal/hm ²	中 空 部 排 出 熱 量 (Q_c) kcal/h
10/26	13:35~ 13:47	36.5°	SW	2.49	12.8	535	0.16	576	480	
			MW	0.76	6.7	86			24	
10/26	13:59~ 14:11	33.7°	SW	2.39	12.8	514	0.20	552	464	
			MW	0.91	6.7	102			19	
10/26	14:23~ 14:35	30.4°	SW	2.35	12.7	501	0.26	541	456	
			MW	1.15	6.7	129			24	
10/26	14:53~ 15:05	25.9°	SW	1.99	12.8	428	0.25	465	395	
			MW	0.95	6.8	108			20	
10/26	15:23~ 15:35	21.1°	SW	1.58	12.8	340	0.32	367	311	
			MW	0.97	6.8	110			14	
10/26	15:47~ 15:53	17.6°	SW	1.12	12.8	241	0.37	250	210	
			MW	0.79	6.8	90			11	

SW；標準窓 MW；測定窓

表一 5 日射取得熱量測定結果及び日射遮蔽係数（カロリーメータ方式）
測定条件 4（通気あり，ブラインド全閉）

月 日	時 刻	太陽入射角 (太陽高度)	窓の 種類	熱量出入口差 ($\theta_2 - \theta_1$) ℃	風 量 (G) m ³ /min	日 射 取 得 熱 量 (HG) kcal/h	日 射 遮 蔽 係 数 (SC)	垂 直 面 日 射 量 (I) kcal/hm ²	室内側垂直 面日射量 (τI) kcal/hm ²	中 空 部 排 出 熱 量 (Q_c) kcal/h
10/19	13:23~ 13:35	39.8°	SW	3.53	10.8	640	0.10	610	503	—
			MW	0.61	6.3	65			17	181
10/19	13:53~ 14:05	36.5°	SW	3.52	10.7	633	0.10	608	506	—
			MW	0.59	6.3	62			22	176
10/19	14:23~ 14:35	32.4°	SW	3.49	10.5	616	0.10	598	502	—
			MW	0.60	6.2	62			22	184
10/19	14:56~ 15:08	27.8°	SW	3.19	10.5	563	0.09	554	468	—
			MW	0.50	6.1	51			18	173
10/19	15:23~ 15:35	22.8°	SW	2.94	10.4	514	0.11	499	424	—
			MW	0.56	6.1	57			16	157
10/19	15:56~ 16:08	17.5°	SW	2.19	10.4	383	0.13	368	310	—
			MW	0.50	6.1	51			13	121
10/19	16:23~ 16:29	12.0°	SW	1.33	10.7	239	0.15	215	179	—
			MW	0.33	6.3	35			7	79
10/20	9:25~ 9:37	32.1°	SW	3.30	10.9	626	0.07	603	493	—
			MW	0.39	6.4	43			22	132
10/20	9:54~ 10:07	36.1°	SW	2.82	11.0	540	0.07	491	398	—
			MW	0.35	6.5	40			13	137
10/20	10:25~ 10:37	39.5°	SW	3.37	11.1	651	0.08	577	471	—
			MW	0.46	6.7	54			17	161
10/20	10:54~ 11:01	36.1°	SW	3.41	11.0	653	0.07	557	454	—
			MW	0.40	6.7	47			13	160

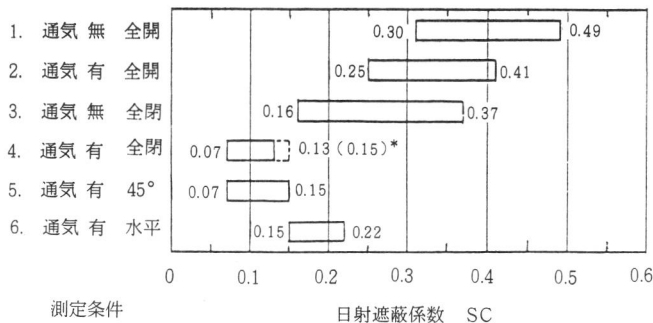
SW：標準窓 MW：測定窓

射角によって遮蔽係数が異なり，また，通気の有無やブラインドの開閉あるいはスラットの角度によっても日射遮蔽係数が変化している。測定結果をまとめると次のようなことがいえる。

(1) 測定条件別日射遮蔽係数の比較

日射遮蔽係数を測定条件別に一覧にして比較すると図一 14 のようになる。

通気のある場合は，二重箱の中空部に侵入した日射熱が排気されるのでその分遮蔽係数は小さくなる。この通気の効果は測定条件 3 と 4 のように，ブラインドがある（全閉となっている状態）ほうがブラインドがないもの（全開となっている状態）より大きく表れている。このことは，ブラインドがないと透過日射が多くなり，直接室内に日射が侵入してしまうために，通気があっても排出



*5と比較して太陽入射角が小さい場合を点線で表わした。

図一 14 測定条件と日射遮蔽係数の関係

熱量が少ないのに対して、ブラインドがあればブラインドで一旦日射がさえぎられるため、二重窓の中空部の温度を上昇させるが、それを排気するので遮蔽効果がより大きくなるものと考えられる。ブラインドがある場合とない場合の中空部の排出熱量を比較すると、約400 kcal/h・m²以上の垂直面日射量がありブラインドが閉じている場合は、ブラインドがない場合の約2倍(150~190 kcal/h)の排熱量となっている。

ブラインドの有無による日射遮蔽係数の差は大きく、測定条件1と3、2と4の比較からもわかるように、ブラインドがあればブラインドがない場合と比べ、日射遮蔽係数は約1/2となる。

ブラインドのスラットの角度を45°にした場合(測定条件6)は全閉と比べて遮蔽係数がほぼ同様となるが、太陽入射角(太陽高度)が低くなると遮蔽係数は大きくなる傾向を示した。また、スラットを水平にした場合(測定条件6)は通過日射が増えるので、測定条件4,5と比較して少し遮蔽係数が大きくなる。

(2) 日射遮蔽係数と太陽入射角の関係

日射遮蔽係数と太陽入射角の関係を図-15に示す。

ブラインドが開いている状態では、日射の入射角度が日射遮蔽係数に大きな影響を与えている(測定条件1と2)。これは太陽入射角(太陽高度)が低くなるにつれて二重窓の奥まで日射が入射するので室内への日射熱の侵入が多くなるためである。

また、ブラインドが閉じている場合でも通気がない場合は、太陽高度が下がるに従って日射遮蔽係数がかなり大きくなる傾向を示した(測定条件3)。しかし、ブラインドがあって通気のある場合は、入射角にあまり影響しない(測定条件3, 4, 5)。これは、通気によって中空部に侵入した日射熱が排熱されるためと考えられる。

太陽高度が高くなった場合(40~50°)には、通気の有無にかかわらず日射遮蔽係数の値が近づくという傾向を示した(測定条件1と2、測定条件3と4)。太陽高度が低くなれば、通気の有無が日射遮蔽係数に与える影響が大きくなり、通気のある場合は遮蔽係数が小さくなる。この理由は(1)で述べた通りである。

5.2 成分別測定方式による日射遮蔽係数

成分別測定方式による日射遮蔽係数の測定結果を表-8~表-9に示す。

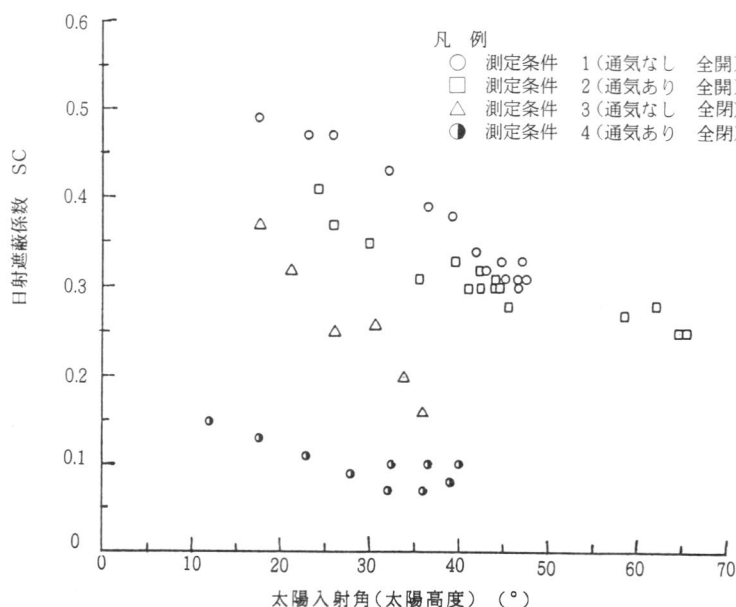


図-15 日射遮蔽係数と太陽入射角の関係

表-8 日射取得熱量測定結果及び日射遮蔽係数(成分別測定方式)

測定条件1(通気なし, ブラインド全開)

月 日	時 刻	太 陽 入射角 (太陽 高度)	窓の 種類	風 量 (G) m ³ /min	対 流 熱 伝 達 率 (α_c) kcal/m ² h ² °C	室 内 側 ガ ラ ス 表 面 温 度 (θ_g) °C	熱量測定 箱内空気 温 度 (θ_i) °C	対 流 伝 達 熱 量 (Q_c) kcal/h	放射伝達 熱 量 (Q_r) kcal/h	室内側垂直面 透過日射熱量 (τ IA) kcal/h	日 射 取得熱量 (HG) kcal/h	日 射 遮蔽係数 (SC)
10/11	10:32~ 10:41	43.1°	SW	10.5	7.6	25.6	24.3	1.2	9	1.217	500	5.21
			MW	6.4	4.8	26.8	21.9	2.9	2.9	0.853	1.41	1.99
10/11	10:56~ 11:05	44.7°	SW	10.6	7.8	26.0	25.0	1.0	6	1.215	436	4.52
			MW	6.6	5.0	26.7	22.1	2.9	2.8	0.830	1.17	1.74
10/11	11:20~ 11:29	46.7°	SW	10.8	8.0	27.1	25.7	1.4	8	1.213	507	5.29
			MW	6.7	5.1	27.6	22.9	3.0	2.8	0.798	1.34	1.92
10/11	11:53~ 12:05	47.5°	SW	10.7	7.9	27.2	25.9	1.3	8	1.212	531	5.52
			MW	6.6	5.0	27.8	23.0	3.0	2.9	0.786	1.38	1.97
10/11	12:23~ 12:32	46.9°	SW	10.6	7.8	27.4	25.3	2.0	13	1.213	514	5.47
			MW	6.5	4.9	27.9	23.1	3.0	2.9	0.795	1.34	1.93
10/11	12:56~ 13:05	45.2°	SW	10.6	7.8	27.9	26.1	1.7	11	1.215	512	5.40
			MW	6.4	4.8	28.7	24.4	2.6	2.6	0.821	1.13	1.65
10/22	12:32~ 12:38	42.9°	SW	10.6	7.8	30.8	29.1	1.7	10	1.218	600	6.27
			MW	6.5	4.9	30.2	26.8	2.1	2.0	0.858	1.72	2.13
10/22	12:47~ 12:59	41.8°	SW	10.6	7.8	30.6	29.4	1.2	8	1.219	613	6.33
			MW	6.6	4.9	31.5	27.2	2.6	2.6	0.87	1.80	2.32
10/22	13:20~ 13:32	39.2°	SW	10.5	7.6	30.7	28.8	1.8	11	1.221	637	6.66
			MW	6.6	5.0	31.8	27.3	2.8	2.7	0.903	1.95	2.50
10/22	13:47~ 13:59	36.4°	SW	10.6	7.8	30.9	29.5	1.4	8	1.224	650	6.72
			MW	6.7	5.0	32.1	27.6	2.8	2.7	0.934	2.05	2.60
10/22	14:20~ 14:32	32.1°	SW	10.9	8.0	30.1	29.1	1.0	6	1.228	624	6.40
			MW	6.9	5.2	31.9	27.3	3.0	2.8	0.983	2.05	2.63
10/22	15:02~ 15:14	25.7°	SW	10.8	8.0	29.2	28.1	1.1	7	1.223	546	5.64
			MW	6.9	5.1	31.1	27.0	2.6	2.4	1.045	1.90	2.40
10/22	15:20~ 15:29	22.9°	SW	10.8	8.0	28.5	27.5	1.3	6	1.235	493	5.12
			MW	6.9	5.1	30.7	26.6	3.1	2.4	1.070	1.74	2.29
10/22	15:47~ 15:59	17.5°	SW	10.8	8.0	26.7	26.0	9	4	1.239	379	3.92
			MW	6.9	5.1	28.9	25.5	2.6	2.0	1.116	1.41	1.87

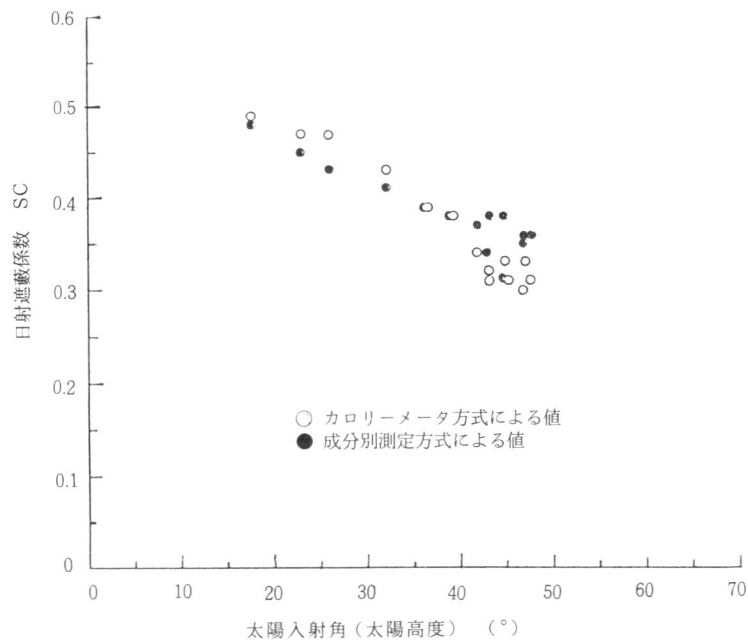
SW:標準窓 MW:測定窓

表-9 日射取得熱量測定結果及び日射遮蔽係数(成分別測定方式)

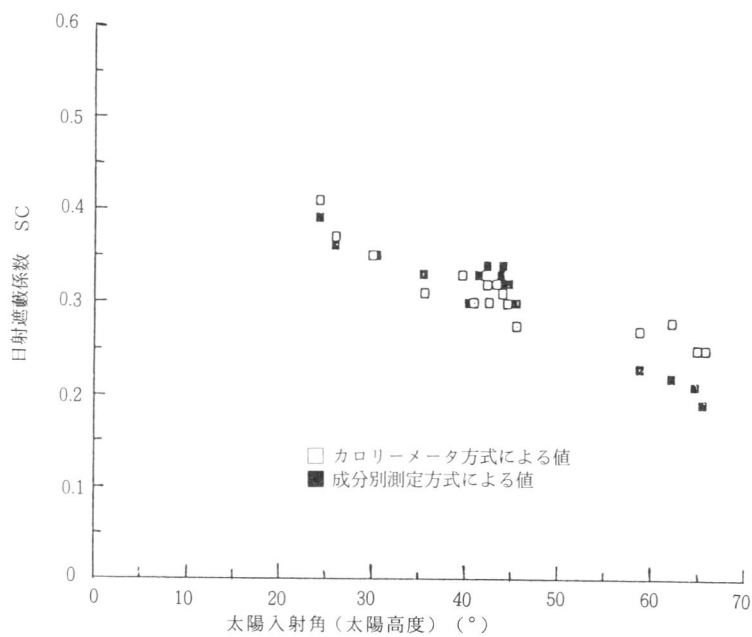
測定条件2(通気あり, ブラインド全開)

月 日	時 刻	太 陽 入射角 (太陽 高度)	窓の 種類	風 量 (G) m ³ /min	対 流 熱 伝 達 率 (α_c) kcal/m ² h ² °C	室 内 側 ガ ラ ス 表 面 温 度 (θ_g) °C	熱量測定 箱内空気 温 度 (θ_i) °C	対 流 伝 達 熱 量 (Q_c) kcal/h	放射伝達 熱 量 (Q_r) kcal/h	室内側垂直面 透過日射熱量 (τ IA) kcal/h	日 射 取得熱量 (HG) kcal/h	日 射 遮蔽係数 (SC)
8/24	10:25~ 10:34	58.4°	SW	10.8	8.0	35.4	35.5	—1	0	1.193	400	3.99
			MW	6.5	4.9	34.4	32.6	11	11	0.560	6.9	9.1
8/24	10:55~ 11:07	62.2°	SW	10.7	7.9	36.3	36.0	3	6	1.184	360	3.69
			MW	6.6	5.0	35.3	33.2	13	17	0.444	50	80
8/24	11:25~ 11:37	64.7°	SW	10.7	7.8	36.1	35.2	9	6	1.176	286	30.1
			MW	6.4	4.9	35.3	33.2	13	17	0.346	32	62
8/24	11:55~ 12:07	65.6°	SW	10.6	7.8	36.1	34.5	16	6	1.173	338	36.0
			MW	6.5	4.9	35.2	32.9	14	16	0.513	34	64
9/16	14:14~ 14:23	45.4°	SW	10.2	7.6	35.4	33.3	20	17	1.215	502	53.9
			MW	5.7	4.3	35.1	32.2	16	17	0.820	130	163
9/16	14:32~ 14:44	40.9°	SW	10.1	7.5	33.8	32.2	15	11	1.220	40.9	43.5
			MW	5.3	4.0	33.9	31.3	13	17	0.881	112	132
9/16	15:05~ 15:08	35.6°	SW	9.9	7.3	32.8	31.6	11	11	1.225	34.4	36.6
			MW	5.2	3.9	32.3	30.8	7	11	0.945	102	120
10/11	13:20~ 13:29	43.3°	SW	11.2	8.3	28.4	26.4	21	12	1.217	53.9	57.2
			MW	6.5	4.9	28.6	24.9	18	21	0.85	146	185
10/11	13:50~ 13:59	39.5°	SW	11.5	8.4	27.4	26.8	6	4	1.221	490	500
			MW	7.0	5.3	27.2	25.2	13	11	0.899	140	164
10/11	14:59~ 15:05	29.8°	SW	11.5	8.5	27.3	26.5	8	5	1.230	57.4	58.7
			MW	7.2	5.4	26.6	25.1	9	8	1.007	186	203
10/11	15:20~ 15:29	25.9°	SW	11.2	8.3	25.3	24.5	8	5	1.233	50.4	51.7
			MW	6.8	5.1	25.5	23.9	10	9	1.044	166	185
10/11	15:35~ 15:41	24.3°	SW	11.4	8.3	24.1	23.7	4	2	1.238	33.9	34.5
			MW	6.8	5.1	24.5	22.8	11	10	1.056	112	133
10/19	10:54~ 11:06	42.4°	SW	11.0	8.1	25.1	23.6	15	8	1.218	56.1	58.4
			MW	6.6	5.0	24.8	21.0	23	21	0.862	156	200
10/19	11:24~ 11:36	44.0°	SW	10.9	8.1	25.1	23.6	15	8	1.218	56.1	58.5
			MW	6.6	5.0	24.8	21.0	23	21	0.862	156	200
10/19	11:54~ 12:06	44.5°	SW	10.8	8.0	25.3	22.8	15	14	1.216	58.1	61.0
			MW	6.5	4.9	24.6	20.6	24	22	0.832	148	194
10/19	12:24~ 12:36	44.0°	SW	10.8	8.0	25.8	23.5	23	13	1.216	58.8	62.4
			MW	6.5	4.9	25.0	21.1	24	21	0.840	158	203
10/19	12:54~ 13:06	42.4°	SW	10.8	8.0	26.2	24.1	21	12	1.218	59.6	62.9
			MW	6.6	4.9	25.5	22.1	21	20	0.862	164	205

SW:標準窓 MW:測定窓



図一 16 2 方式による日射遮蔽係数の比較 (測定条件 1)



図一 17 2 方式による日射遮蔽係数の比較 (測定条件 2)

また、カロリメータ方式による日射遮蔽係数の測定結果と比較したものを図-16～図-17に示す。

2つの測定方式による日射遮蔽係数の値はほぼ一致していると見られるが、ある測定日時によって差が認められた。この時の日射取得熱量は、2つの測定方式で最大で約10%程度の差異があった。この原因は明らかではないが、変動する外界気象下における測定であるので、ある程度の誤差は否めないと考える。

6. 試験の担当者，期間及び場所

担 当 者	中 央 試 験 所 長	前 川 喜 寛
	物 理 試 験 課 長	勝 野 奉 幸
	試 験 実 施 者	上 園 正 義
		黒 木 勝 一
		関 根 茂 夫
期 間	昭 和 63 年 3 月 17 日 から	
	昭 和 1 年 4 月 5 日 まで	
場 所	中 央 試 験 場	

コンクリート試料及び 強度試験用供試体の作り方

岸 賢蔵*

1. はじめに

コンクリートの各種物性は、コンクリート試料の作製と供試体の作り方によって異なる値となる。したがって、今回紹介するこの作業を正確に実施することが出来なければ正しいデータを得ることは不可能であり、コンクリートの実験研究に関わる技術者に要求される基本的な事項である。

コンクリート試料の作り方では、使用材料の調整方法が最も重要なポイントとなり、強度試験用供試体の作り方では、型わくの平面度の管理と試料の採取方法、並びに供試体への締め固め方法による影響が大きい。

以下に項目別の注意点などを述べる。

2. 試験室における試料の作り方(表-1)

2.1 材料の準備

コンクリートのスランプ、空気量、凝結及びブリージングなどのフレッシュコンクリートの物性をはじめ硬化コンクリートの諸物性は、コンクリートの練り上がり温度によって異なるので、使用する材料を所定の温度で一定に保つようにしておくことが必要である。JIS A 1138では、 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ の温度の試験室でコンクリート試料を練り混ぜることになっているので、使用材料をこの温度に調整しておくことにより安定したコンクリートを作るこ

とが可能となる。

骨材の粒度が異なると、所定のスランプや空気量にするための単位水量・細骨材率及びAE剤の使用量などが異なるので、均一な粒度となるように貯蔵しておくことが大切である。当試験所では、細骨材については2種類、粗骨材については3種類の粒度別に貯蔵し、使用時に別別に計量する方法で所定の粒度に保つようにしている。

骨材の含水状態もスランプや単位水量及び強度に及ぼす影響が非常に大きいので、表乾状態にできるだけ近い状態で、かつ均一になるように調整しておくことが大切である。当試験所では、細骨材については“吸水率-含水率”の差、またはこの差に1%程度の水を加えて若干表面水のある状態に調整し、粗骨材は水を加えて洗ったのち、布で拭き取る方法で調整したのちプラスチック製のコンテナに入れ、使用時まで乾燥しない方法で保存している。このようにして調整した骨材の含水率を使用前に測定し、吸水率との差を配(調)合において補正している。

セメントは、風化しないようにビニル袋などに入れておくことが望ましい。このような状態で通風の良い場所に保存しておけば、6か月程度の期間、品質の変動が少ない状態で使用することが可能である。

水及び混和剤は、不純物(塩分・泥分・糖分など)が混入しないように注意し、特に混和剤については製造後長期間保存しておくとは分離するものもあるので、よく混

*財団法人建材試験センター中央試験所 無機材料試験課

コード番号	1	2	0	1	0	1
-------	---	---	---	---	---	---

表-1

1. 試験の名称	コンクリートの作り方
2. 試験の目的	コンクリートの物性を調べるための試料の作り方
3. 材料の準備	コンクリート製造に使用する材料は、使用する前に $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ の温度に調整しておく。 (1) セメント：防湿容器に貯蔵し、風化を防ぐ。 (2) 細骨材：粒度の変動が少なくなるようにするとともに一様な含水状態に調整しておく。 (3) 粗骨材：細骨材と同様。 (4) 水：飲料水として適するもの。 (5) 混和剤：必要に応じ希釈して計量精度を向上させる。
4. 試験方法	概要 均一なコンクリート試料を作製する。
	準拠規格 JIS A 1138 (試験室におけるコンクリートの作り方)
	試験装置 コンクリート用ミキサ
	試験時の条件 温度 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、湿度 60 % 以上の試験室
	試験方法の詳細 (1) 使用材料の準備：使用材料の温度を $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ に調整するとともに骨材は表面乾燥飽水状態（表乾状態）、またはこれに近い状態にしておく。また、AE 剤などのように使用量の少ない材料は予め希釈しておく。 (2) 材料の計量：材料の計量は、原則として質量で行う。計量精度は、計量する質量の 0.5 % 以上になるように正しく計量する。水及び混和剤は容積で計量してもよい。 (3) 練り混ぜ：練り混ぜは、原則として温度 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$、湿度 60 % 以上に保たれた試験室で、ミキサを用いて行う。1 回の練り混ぜ量は、(必要量 + 5 ℓ) 以上で、かつ使用するミキサの公称容量の 50 % 以上 100 % 以下とする。練り混ぜに先立って同一配（調）合のコンクリートを練り混ぜ、ミキサ内部にモルタルが付着した状態にしておく。材料の投入順序は、セメントやモルタルが羽根周辺に付着せず、速やかに均一に練り混ぜられるように定める。練り混ぜ時間は、全材料投入後強制練りミキサの場合で 3 分以上、可傾式ミキサの場合で 2 分以上とする。 non AE コンクリートでスランプ 10 cm 以上かつ練り混ぜ量が 20 ℓ 以下の場合には、練り板上でコンクリートショベルを用いて手練りで練り混ぜてもよい。手練りの場合は、セメントと細骨材を一樣になるように混合したのち水の一部を加えて練り混ぜ、さらに粗骨材と水の残りを加えて一樣になるまで練り混ぜる。この場合、練り板の表面にもモルタルが付着した状態にしておく。

合して用いるとともに長期間経過した混和剤は使用しないようにすることが望ましい。AE 剤のように使用量が少ない材料は、そのまま使用すると計量誤差が大きくなるので、10 倍または 100 倍などに希釈して使用する。

2.2 材料の計量

使用材料は、質量で計量することが原則であるが、水または混和剤は容積で計量してもよいことになっている。

使用材料の計量ミスがあると結果が大きく異なるので簡単な作業であるが、十分注意して行うことが必要であり、特にセメント及び水の計量に注意する。

混和剤を容積で計量する場合には、水と比重が異なる

ので注意が必要である。

計量に使用するばかりは、必要な精度（一回の計量値の 0.5 %）を満足するものを用いる。

2.3 コンクリートの練り混ぜ

コンクリートの練り混ぜは、使用材料を均一に混合することが目的であり、そのためには練り混ぜ量・練り混ぜ時間及び材料の投入順序に対する注意が必要である。

練り混ぜ量は、ミキサの公称容量の 1/2 以上で、かつ公称容量を超えない範囲とし、試験に必要な量より 5 ℓ 以上多くする。

練り混ぜ時間は、ミキサの容量・形式及びコンクリー

トの配（調）合条件によって異なるが、全材料投入後可傾式ミキサの場合で3分以上、強制練りミキサの場合で2分以上とする必要がある。

材料の投入順序については、使用材料がミキサ内部に付着せず、速やかに均一となるようミキサの形に応じて定める。当試験所では、強制練りミキサの場合にはモルタルの状態、1.5分練り混ぜたのち、粗骨材を投入して1.5分練り混ぜ、可傾式ミキサの場合には粗骨材→水の1/2→砂の1/2→セメント→砂の1/2→水の1/2の順序で全材料を投入したのち3分練り混ぜている。

また、コンクリートの諸性質は温度の影響を受けるので、練り混ぜを実施する試験室は、常に温度及び湿度条件を一定にしておくことが望ましく、原則としては温度 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、湿度60%以上の条件で行う。当試験所では、混和剤などの品質評価試験を行っていることから、試験室を前記の条件に合わせ、年間を通して一定の条件で試験を行える状態にしている。

3. 強度試験用供試体の作り方

3.1 圧縮強度試験用供試体

供試体の寸法は、直径の2倍の高さを持つ円柱形とする。2倍にすると圧縮強度の補正が不要である。日本では、円柱形を使用している。建築用コンクリートでは、粗骨材の最大寸法が25mm以下なので直径10cm、高さ20cmの供試体を用いることが多い。最大寸法50mm以上の粗骨材を用いる場合には、50mmのふるいを用いてウェットスクリーニングを行ったコンクリートを用いて供試体を作る場合が多い。供試体の作り方では、十分締め固めを行うことが大切であるが、分離を生じるようなコンクリートの場合には突き数を少なくし、分離しないで十分締め固めが行えるようにする。

棒突き方法により供試体を成形する場合の突き数は、 $\phi 15 \times 30\text{ cm}$ の供試体の場合には3層に分けて各層25回ずつとする。突き方としては、円周方向に近い所から開始して、ラセン状に突いて25回目に供試体の中央を突くようにするとともに、1層目は型わくの底面に触れないように注意し、2層目及び3層目は前の層に達する

深さまで突き棒を挿入することが必要である。挿入深さが少ないとジャンカを生じ、正確な試験結果が得られない。

$\phi 15 \times 30\text{ cm}$ 以外の供試体の場合には、10～15cmを1層とし、突き数は約 7 cm^2 に1回の割合で行うことになっている。したがって、 $\phi 10 \times 20\text{ cm}$ の供試体では断面積が 78.5 cm^2 であるので11回となる。

内部振動機を使用して供試体を成形するのは、一般に硬練りコンクリートの場合である。直径10～20cmの供試体に対してはコンクリートを2層に分けて詰め、断面積約 60 cm^2 に1回の割合で挿入する。振動機は、挿入の時には素早く行ってもよいが、抜く時にはできるだけゆっくり抜くように注意し、1層目には型わくの底面に触れないように行い、2層目は1層目のコンクリートに3cm入る位置まで挿入する。振動を加える時間はコンクリートの種類によって異なるが、上面に薄くペースト分がゆきわたる程度に定め、振動を加えたのち木づちで軽く叩く。

締め固めが終了した供試体は、硬練りの場合2～6時間後、軟練りの場合には6～24時間後に、上面に付着しているレイタンスをワイヤブラシなどで取り去り、水しめしを行ったのちセメントペーストを置き、ガラス板で押してキャッピングを行う。キャッピングに使うセメントペーストは、水セメント比28%前後で練り混ぜたのち約2時間保存してから使用する。キャッピングにおける注意としては、ガラス板の下に介する材料の選択が挙げられる。この材料としては、塩化ビニル製の薄板が一般に使用されているが、多くの場合JISに定められている0.05mm以内の平面度に仕上げることは困難である。当試験所では、タイプ用紙を水で湿して使用している。

キャッピングには、前記のほかに硬質石膏や硬質石膏にセメントを加え練り混ぜた材料を用いたり、硫黄と鉱物を混合して溶解させた材料を用いて脱型後に行う方法もある。この場合には、キャッピング面の平面度が0.05mm以内に納まっているかということのほか、試験を実施する供試体の圧縮強度が 300 kgf/cm^2 を超える場合には硬質石膏や硬質石膏にセメントを加え、練り混ぜ

コード番号	1	2	0	1	0	2
-------	---	---	---	---	---	---

表－2

1. 試験の名称	コンクリートの強度試験用供試体の作り方
2. 試験の目的	圧縮強度・引張強度及び曲げ強度試験用供試体を作製する。
3. コンクリート試験料	コンクリート試料を試験室で作る方法は、JIS A 1138（試験室におけるコンクリートの作り方）による。 ……コード番号 120101，表－1 参照。
4. 試験方法	概要
	標準規格
	器具
	試験時の条件
	試験方法の詳細
1. 圧縮強度試験用供試体 (1) 供試体の寸法：直径の2倍の高さを持つ円柱形とし、直径は、原則として15 cm とするが粗骨材の最大寸法の3倍以上かつ10 cm 以上とすることができる。 (2) コンクリートの打ち込み：直径15 cm，高さ30 cm の供試体は3層に分けて詰め、各層25回突き型わく側面を木づちで軽くたたいて突き棒で出来た穴がなくなるようにする。上記以外の供試体は、各層の厚さを10～15 cm とし、突き数は上面約7 cm² について1回の割合とする。 振動機を用いる場合は2層に分けて詰め、上面60 cm² につき1回の割合で振動機を差し込み、木づちで軽くたたいて穴がなくなるようにする。 締め固めが終了した時点で最上面が型わく上面よりわずかに低くなるように仕上げる。 (3) 供試体の上面は、キャッピング又は研磨によって平面度が0.05 mm 以下になるように仕上げる。脱型前にセメントペーストを用いてキャッピングを行う場合には、表層のレイタンスを取り除き、水洗いを行ったのちセメントペーストを置いてガラス板を押しつける。硬化後に硫黄又は石膏などの混合物でキャッピングを行う方法及び硬化後に研磨を行う方法もある。 2. 引張強度試験用供試体 (1) 供試体の寸法：円柱形で、直径は粗骨材の最大寸法の4倍以上かつ15 cm 以上とし、長さは直径以上直径の2倍以下とする。 (2) コンクリートの打ち込み：打ち込み方法は、圧縮強度試験用供試体の場合とほぼ同じであるが、突き棒を用いる場合の打ち込み高さは7.5～10 cm を1層とする。打ち込み及び保存は水平な場所で行う。 (3) 供試体の上面は、型わくの上面と一致させ“こて”で平らにならす。 3. 曲げ強度試験用供試体 (1) 供試体の寸法：断面は正方形で、その1辺の長さは原則として15 cm とし、長さは断面寸法の3倍より8 cm 以上とする。断面の1辺の長さは、粗骨材の最大寸法の3倍以上かつ10 cm 以上とすることができる。 (2) コンクリートの打ち込み：供試体の長軸を水平にして、約10 cm² に1回の割合で2層に分けて突き棒で突き、側面及び端面をスパーキングしたのち、側面を軽く叩いて穴がなくなるようにする。 振動機を用いる場合は、100 cm² に1回の割合で差し込む。 (3) 供試体の上面は“こて”で平らにならす。 4. 型わくの取り外し及び養生 (1) 型わくの取り外しは、原則として24時間以上48時間以内に行い、この間水分の蒸発を防ぐ処置を講ずる。 (2) 供試体の養生方法は、温度20±3℃の湿潤（水中）状態を標準とし、強度試験を行う直前まで養生を行う。	

た材料の強度確認が必要である。

キャッピングを行わない場合には、上面を研磨する方法で平面度が0.05 mm以内になるようにする。最近、研磨機の改良が進み必要な精度で研磨が行えるようになっているので、熟練技術者がいない場合には研磨による方法を考慮するとよい。

3.2 引張強度試験用供試体

供試体の直径は、粗骨材の最大寸法の4倍以上かつ15 cm以上とし、長さは直径以上直径の2倍を超えない範囲で定めることになっているが、一般には $\phi 15\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ の寸法が用いられている。突き棒を用いて締め固める場合の方法は、圧縮強度供試体の場合とほぼ同じであるが、1層の厚さを7.5~10 cmとして行う。内部振動機を用いる場合の方法は、圧縮強度供試体と同じでよい。

3.3 曲げ強度試験用供試体

供試体の断面寸法は、粗骨材の最大寸法が50 mm以下の場合には原則として $15 \times 15\text{ cm}$ となっているが、これより小さい断面寸法の供試体を使用する場合には、一辺の寸法が粗骨材の最大寸法の3倍以上かつ10 cm以上であれば使用することが可能である。供試体の長さは、一辺の長さの3倍プラス8 cm以上でなければならない。

突き棒を用いて締め固めを行う場合には、2層に分けて詰め、約 10 cm^2 に一回の割合で突き固める。分離を生ずるおそれがある場合には、圧縮強度供試体と同様突き数を減少させてよい。各層について突き固めが終了した

のち、型わくの側面に沿ってスペーシングを行い、型わくの側面を軽く叩いて突き棒で出来た穴がなくなるようにする。

内部振動機を用いる場合には、型わくの上面よりやや盛り上がる程度にコンクリートを1層で詰め、約 100 cm^2 に1回の割合で等間隔に振動機を挿入する。振動機を引き抜く場合にはできるだけゆっくり抜き、あとに穴ができないように注意する。締め固めが終了したのち、突き棒を用いた場合と同様スペーシングを行う。その後、表面の余分のコンクリートを削り取ったのち、“こて”などで平らに仕上げる。

3.4 型わくの取り外し及び養生

供試体の成形が終了したのちコンクリートの硬化を待って脱型を行う。脱型は、24時間以上48時間以内に行うことになっており、成形後脱型までは供試体上面からの水分の蒸発を防ぎ、標準として温度 $20 \pm 3^\circ\text{C}$ で保存する。

供試体は、特別目的がある場合を除いて湿潤状態で養生を行うが、その方法としては水中へ浸漬させる方法が一般的であり、湿砂中や飽和湿気中へ保存する方法もある。水中へ保存する場合には、循環式の水槽を用いて行い、常に新しい水で供試体が洗われる状態にならないようにする。なお、現場に打設された状態を想定する場合には、封かん状態（ビニル袋などで覆った状態）で養生を行うことが多い。

昭和63年度

工業技術院委託調査研究報告

調査研究課

建材試験センター調査研究課では、通商産業省工業技術院から受託した昭和63年度委託調査研究「省エネルギー用建材及び設備等の標準化に関する調査研究」並びに「建築材料等の耐久性に関する標準化のための調査研究」を3月末までに完了し、4月25日に報告書を提出した。

これらの調査研究は「省エネルギー委員会」(委員長：藤井正一・芝浦工業大学名誉教授)、「耐久性標準化委員会」(委員長：岸谷孝一・日本大学教授)を組織し、官・学・民の協力を得て進めてきたものである。昭和63年度の活動は、「省エネルギー」が12年計画の最終年度にあたり、新規のJIS原案3件、改正案2件を提出。「耐久性」は6年計画の5年目として、中間報告及びJIS原案2件の提出を行っている。研究の概要を以下に述べる。

省エネルギー用建材及び設備 等の標準化に関する調査研究

ソーラーシステムの普及につれ、システムとその部品の耐候性や信頼性の研究とその試験法の標準化が、最重要課題の一つとして取り上げられつつある。しかし、これらは国際的にもいまだ確立された方法がない状態といえる。一般的にソーラーシステムの導入を考える場合など、まず問題にされる経済性を検討する際にも、集熱効

率や利用熱量の計算とともに、必ずその寿命や耐候性・信頼性までを含めた総合的な判断が必要となる。このため、ソーラーシステムに関する計算法や耐候性・信頼性等の試験方法の標準化が急務となっている。

本調査研究では以上のような背景から、建材の標準化による省エネルギーの一環として、昭和58年から「ソーラーシステムの標準化に関する調査研究」をテーマに研究を進めてきた。

昭和63年度は、このテーマの最終年度であるとともに12年に及ぶ本調査研究全体の最終年度にもあたる。主な研究内容としては(1)ソーラー機器の天然劣化と促進劣化に関する調査研究、(2)利用熱量の計算法に関する調査研究、(3)シミュレーション方法の検証試験に関する調査研究、(4)安全性に関する調査研究に大別され、JIS原案作成を主とした、これまでの成果の集大成を目的としている。

1. ソーラー機器の天然劣化と促進劣化に関する調査研究

(a) 天然劣化

天然暴露5年目の太陽集熱器(平板形8種類、真空管形1種類)の集熱効率を測定し、解体検査を行い劣化状況を観察した。

外観的には、一部に軽微な外箱の錆、集熱板の返りな

どが発生。解体検査では、水の浸入、取付け金具の錆のほか、外箱が著しく腐食しているものが見られた。

ただし、集熱性能の顕著な変化はいずれも認められなかった。

(b) 促進劣化

大型試験装置による太陽集熱器の複合劣化試験を実施、並行して、部品レベルで試験する簡易的な複合劣化試験を提案するための比較試験、及び東京・沖縄の天然暴露結果と劣化状況の相関性を検討した。

一部の材料で簡易法の方が大きな腐食を示すなど、材料によって両者の劣化状況は異なっていた。

これらの成果を踏まえて、「太陽集熱器の信頼性試験方法」を提案した。

2. 太陽熱給湯暖房システムの利用熱量の計算方法に関する調査研究

(a) 太陽熱暖房システム

空気式暖房に用いられる碎石蓄熱槽の蓄放熱特性計算法について、計算値と実験値とを比較し、その計算精度を検討し、試料の分割幅・計算時間間隔を一定値以下にすれば誤差がほとんど生じなくなることが分かった。

(b) 太陽熱給湯暖房システムのシミュレーション

昨年度考案した太陽熱暖房給湯システムの計算法に従い代表的なシステム例について計算を実施し、妥当性を検討。予想された蓄熱槽内の温度成層の形成状態等が再現され、提案した計算手法の妥当性が証明された。

また、並行して JIS 原案「太陽熱暖房給湯システムの利用熱量の計算方法」を作成した。

(c) JIS 原案の見直し

昨年度作成した JIS 原案「強制循環形太陽熱給湯システムの利用熱量の計算方法」の見直しを行った。

3. 太陽熱給湯暖房システムのシミュレーション方法の検証試験に関する調査研究

(a) JIS 原案の見直し

昨年度作成した JIS 原案「太陽熱給湯システムの利用熱量試験方法」を見直した。

(b) 蓄熱式床暖房システムの検証試験

有限要素法による蓄熱床内の温度分布・床表面の放熱量を計算し、同計算法の有効性を確認した。

4. 安全性に関する調査研究

(a) これまで実施したソーラーシステムの安全性に関する調査結果の集大成を行った。

(b) 昨年度に続き、北海道北見市において太陽集熱器への積雪及びその滑落状態を観察し、多雪地帯での太陽集熱器の望ましい設置角度を提案した。

今後は、ここで作成された JIS 原案・試験方法が、ソーラーシステムの性能評価方法の標準化に寄与するものとして期待される。研究内容の詳細については、本誌で順次紹介していく予定である。

建築材料等の耐久性に関する 標準化のための調査研究

近年、耐久性の向上は新住宅開発の重点施策に取り上げられるなど、建物に要求される重要な性能として見直されてきており、特に建築躯体材料を対象とした耐久性向上の技術開発や研究は盛んである。しかし、建築用内装・外装材料等については、まだ耐久性に関連した規格や試験方法は少ないのが現状で、これらを標準化して建築材料の耐久性向上を図ることが強く望まれている。

このため、本調査研究では、建物の内装・外装に用いる建築材料を対象に、耐久性に関する試験方法・評価方法を標準化することを目的として、昭和59年から6年計画で研究を進めている。

研究内容は①環境調査研究と②実験調査研究に大別される。①では、建物を取り巻く各種の環境要素と建築材料の劣化の関連性を検討し、建築材料の耐久性向上を図るうえでの基礎的な研究を実施している。②では、劣化を促進すると予想される環境下で、各種の内装・外装材料の耐久性を評価する試験方法が検討されており、その成果を JIS 原案としてまとめる作業が進められている。

1. 環境調査研究

(a) 室内における各種環境要素と内装材料の劣化現象の関係を求めるため、建物調査・アンケート調査を通して「機能環境マトリックス(案)」を作成した。

(b) 解体建物2棟で劣化状況の調査を行い、劣化診断におけるスケーリング化、データベース化を検討した。

(c) 昨年度来実施している外部環境調査の一環として、標準材料の暴露試験による紫外線量の推定手法を検討した。また、気象データを利用した「結露時間マップ」や「結露回数マップ」などを作成した。

2. 実験調査研究

(a) 温度湿度一定／繰返し環境

天井・床・壁等に使用される内装用ボード類を対象として、温度・湿度に対する耐久性を評価する試験方法を検討した。

(b) 凍結・融解繰返し環境

外壁材料を対象に、凍結・融解が繰返された場合の耐久性を評価する方法を検討した。

最終成果としてJIS原案「外壁材料の耐凍害性試験方法」を作成した。外壁材料の使用部位や用途によって5種類の条件設定方法を規定し、外観観察・質量変化率・強度変化率等で耐凍害性を評価するものである。

(c) 水中浸漬／乾燥繰返し環境

外壁材料を対象として、降雨水による吸水／乾燥に対する耐久性を評価する方法を検討した。

(d) 疲労環境

屋根スラブ、壁、床等に、接着または塗布するシート状／液状材料を対象に、下地不連続部に生じるムーブメント(温度変化や機械的な振動により、繰返し起こる動き)に対する耐久性を評価する方法を検討した。

最終成果として、JIS原案「建築用被膜状材料の下地

不連続部における耐疲労性試験方法」を作成した。材料の使用状況に応じ、機械的に下地の接合部にムーブメントを加え、破断・ひび割れ、しわ等を評価するものである。

(e) 砂などの衝突環境

風等による飛砂塵が、建築材料に衝突する場合の耐久性を求める試験方法を検討した。

(f) 汚染・かび環境

外壁材料を対象に、降雨水の流下や気流に伴って、「汚れ」が発生する場合の耐久性／汚れにくさを評価する試験方法を検討した。

また、各種材料のかびに対する耐久性を評価する試験方法を検討した。

(g) 腐食環境

金属系外装材料を対象に、大気汚染による腐食等に対する耐久性を評価する試験方法を検討した。

今回の報告により、全体として基礎的な調査研究はほぼ終了したといえる。平成元年度には、最終的な成果として、各テーマごとにJIS原案がまとめられる予定となっている。

＜お詫びと訂正＞

6月号に掲載いたしました“第9回公示検査について”の記事中に誤りがありました。謹んでお詫びし、下記の通り訂正いたします。

(35 ページ、左段 15 行目)

誤 空洞コンクリート……

正 空洞コンクリート……

昭和 63 年 度 事 業 報 告

1. 事業概況

(1) 昭和63年度における事業活動は、建設分野の活況、内需拡大、新製品の開発、技術開発の活発化等により、全般において、概ね順調に推移した。

特に新宿新都庁舎建設に対応し、現地に試験室を設け、工事用材料の試料採取から諸般の試験までを実施した。

また、社会的要請に対応して、吹付石綿の処理に係る調査、試験等の業務を開始した。

(2) 設備の増強については、日本小型自動車振興会の補助事業を初めとして当初計画の中で重点的に行うとともに、新宿試験室の設置及び吹付石綿試験に対応する施設を整備した。

(3) 63年度における事業収入は、それぞれほぼ目標を確保した。

(4) 中長期ビジョンを策定した。

2. 庶務事項

通商産業、建設両省と密接な連絡に務めるとともに、関連団体及び友好団体との連携を図るように務めた。

(1) 理事会及び評議員会

第56回理事会及び第50回評議員会 昭和63年5月27日開催

第57回理事会及び第51回評議員会 昭和63年9月29日開催

第58回理事会及び第52回評議員会 平成1年3月29日開催

(2) 役員会議

センター運営のための常勤理事会議を毎月定例2回及び必要に応じ開催した。

(3) 内部会議

業務の円滑な処理を図るため毎月課長会議を開き、ま

た各事業所ごとに隔週業務会議等を定期的及び必要に応じて開催した。

(4) 情報活動

機関誌「建材試験情報」及び「建材試験ニュース」を毎月発行した。

(5) 労務関係

労働組合との折衝経過は次のとおりである。

① 労使協議会を定例的に毎月1回開催

② 63年度労働条件改定折衝 4月15日と4月20日2回

(6) 人事

63年度において、職員16名採用した。

また、職員14名退職した。

3月31日現在常勤理事6名、職員141名、計147名である。

(7) その他

1) 本部関係

① 長沢公認会計士の会計監査 4月25日～毎月1回

② 日本小型自動車振興会宛「昭和63年度補助金交付申請書」を提出 5月30日

③ 通商産業大臣及び建設大臣宛「昭和62年度事業報告書・収支決算報告書」を提出 5月31日

④ 日本小型自動車振興会宛「昭和64年度補助金交付要望書」を提出 10月24日

⑤ 工業技術院委託の調査研究業務に対する工業技術院の監査 4月5日、11月30日

⑥ 通商産業大臣及び建設大臣宛「平成1年度事業計画書・収支予算書」を提出 3月31日

2) 中央試験所関係

① 長沢公認会計士監査 5月6日、3月17日

- ② 建設省住宅局建築物防災対策室長外施設視察来所 4月19日
- ③ 全国生コンクリート工業組合連合会, 中央技術研究所幹部施設視察等来所 4月27日
- ④ 秋田県工業技術センター職員施設見学等来所 4月28日
- ⑤ SNFA (フランスアルミ窓カーテンオール工業会) 技術者3名施設見学等来所 5月23日
- ⑥ ISO TC163 (断熱) 東京国際会議参加グループ一行10名施設見学等来所 5月30日
- ⑦ 「北京中国青年交流センター」建設工事日中技術関係者一行防火試験に関する見学来所 6月7日
- ⑧ 建設省住宅局建築指導課係官施設視察見学来所 6月17日
- ⑨ 日本小型自動車振興会補助物件監査 7月13, 19日
- ⑩ 福島県いわき地区生コンクリート協同組合技術委員会一行10名「アルカリ骨材」の試験技術に関する調査並びに施設見学等来所 7月15日
- ⑪ 通商産業省生活産業局窯業建材課係官施設視察来所 7月22日
- ⑫ 韓国火災保険損害協会幹部一行施設視察来所 9月5日
- ⑬ 東京都立田無工業高校建築科学生75名施設見学来所 11月16日
- ⑭ 国際協力事業団(JICA) 研修生(職業訓練大学受託)5名施設見学等来所 12月2日
- ⑮ 日仏共同研究(提携=建設省建築研究所)フランス側ミッション一同3名施設見学等来所 3月17日
- ⑯ 韓国「日本国建築建設業界視察団」一行15名施設見学等来所 3月22日

3) 中国試験所関係

- ① 長沢公認会計士監査 5月12日～14日, 2月6日～9日
- ② 鹿児島工業高等専門学校松田林樹氏アルカリシリカ反応試験設備見学 6月16日

- ③ 広島通商産業局技術振興課係官来所 2月8日
- ④ 日本小型自動車振興会黒部会長来所 3月20日

3. 試験業務

3.1 試験の受託業務について

昭和63年度における依頼試験及び工事用材料試験の受託件数は、表-1に示すとおりであった。依頼試験の受託件数は、受付ベースで3,478件、昭和62年度の実績(3,885件)と比較すれば407件の減少となった。工事用材料試験は、完了ベースで90,245件、昭和62年度の実績(85,009件)と比較すれば5,236件の増加となった。

3.1.1 依頼試験について

昭和63年度に受託した依頼試験の内容は、表-2及び表-3に示すとおりである。今年度の特徴としては、材料区分別件数において、石材・造石及び粘土、セメント・コンクリート製品、左官材料が増加し、建具、モルタル・コンクリート、環境設備、プラスチック・接着剤、床材、鉄鋼材料及び非鉄金属材料などが減少した。

増加した材料においては、品質、化学分析、耐久性等に関する試験が目立った。なお、昭和61年度に急増したアルカリ骨材反応性試験は、引続きほぼ同様な依頼があった。

また、試験項目別件数においては、全項目減少し、特に、力学一般、水・湿気、光・空気などが大幅に減少した。

3.1.2 工事用材料試験について

工事用材料試験は、コンクリート、鉄筋・鋼材、骨材、東京都建築工事標準仕様書に基づく試験検査及びその他に分類され、その内容は、表-1に示すとおりである。なお、その他の中には、東京都工事に関する溶接工の技能認定があり、また、アスファルト混合物の抽出試験など土木部門の材料試験がある。

新都庁舎建設工事に使用される生コンクリートの荷卸し地点での品質管理試験(サンプリング、スランプ、空気量、コンクリートの温度、圧縮強度用試験体の制

表－１ 試験業務受託件数

() 内は%

		63 年 度							62年度 計	61年度 計	60年度 計	59年度 計	
		本部試験 業務課	中 央 試験所	三 分 鷹 室	江 戸 橋 分 室	新 宿 試験室	中 国 試験所	福 岡 試験室					計
依 頼 試 験		2,463 (71)	—	—	—	—	1,015 (29)	—	3,478 (100)	3,885	3,569	2,681	2,674
工 事 用 材 料 試 験	コンクリート圧縮試験	—	19,337 (42)	11,742 (25)	1,799 (4)	769 (2)	1,656 (4)	10,594 (23)	45,897 (100)	46,241	42,098	37,363	35,279
	鉄筋・鋼材の引張り ・ 曲 げ 試 験	—	4,077 (21)	3,329 (18)	451 (2)	—	335 (2)	10,947 (57)	19,139 (100)	18,016	13,610	12,059	11,904
	骨 材 試 験	—	97 (21)	20 (4)	41 (9)	—	123 (26)	185 (40)	466 (100)	591	799	844	979
	検 査	—	2,565 (14)	5,806 (32)	8,598 (48)	1,125 (6)	—	—	18,094 (100)	15,409	15,693	12,416	10,531
	そ の 他	—	1,432 (22)	388 (6)	475 (7)	※806 (12)	2,209 (33)	1,339 (20)	6,649 (100)	4,752	4,129	3,754	3,169
	小 計	—	27,508 (30)	21,285 (24)	11,364 (13)	2,700 (3)	4,323 (5)	23,065 (25)	90,245 (100)	85,009	76,329	66,436	61,862
合 計		2,463 (3)	27,508 (29)	21,285 (23)	11,364 (12)	2,700 (3)	5,338 (6)	23,065 (24)	93,723 (100)	88,894	79,898	69,117	64,536

※新宿試験室における他の項の試験は、生コンクリートの品質管理試験である。

表－２ 依頼試験の材料区分別件数

() 内は%

No	材 料 区 分	63 年 度	62 年 度	61 年 度	60 年 度	59 年 度
1	木材・繊維質材	7 9 (2)	5 1 (1)	2 8 (1)	3 5 (1)	5 2 (2)
2	石材・造石及び粘土	1,5 5 8 (4 5)	1,4 9 9 (3 9)	1,5 0 5 (4 2)	4 8 1 (1 8)	3 1 7 (1 2)
3	モルタル・コンクリート	1 3 4 (4)	2 2 5 (6)	1 4 4 (4)	1 7 4 (6)	1 1 5 (4)
4	セメント・コンクリート製品	2 1 4 (6)	1 9 7 (5)	1 5 6 (4)	1 2 1 (5)	1 3 8 (5)
5	左 官 材 料	1 2 9 (4)	1 0 5 (3)	8 4 (2)	5 6 (2)	7 2 (3)
6	ガラス及びガラス製品	8 0 (2)	1 1 1 (3)	1 4 1 (4)	1 0 8 (4)	1 0 5 (4)
7	鉄鋼材及び非鉄金属材	1 2 4 (4)	1 5 5 (4)	1 2 8 (4)	1 4 8 (6)	2 1 6 (8)
8	家 具	7 1 (2)	7 4 (2)	1 2 7 (4)	8 8 (3)	1 0 6 (4)
9	建 具	2 0 4 (6)	3 9 7 (1 0)	3 9 5 (1 1)	4 4 7 (1 7)	6 3 0 (2 3)
10	床 材	7 8 (2)	1 2 1 (3)	5 8 (2)	6 7 (3)	4 9 (2)
11	プラスチック・接着剤	1 4 7 (5)	1 9 2 (5)	1 5 7 (4)	2 0 5 (8)	1 5 2 (6)
12	皮 膜 防 水 材	4 3 (1)	4 0 (1)	5 5 (2)	4 4 (1)	3 0 (1)
13	紙・布・カーテン・敷物	4 8 (1)	6 2 (2)	4 7 (1)	8 7 (3)	4 6 (2)
14	シ ー ル 材	4 0 (1)	1 8 (0)	2 3 (1)	3 7 (1)	4 3 (2)
15	塗 料	1 7 (0)	2 1 (0)	3 0 (1)	3 1 (1)	3 0 (1)
16	パ ネ ル 類	3 2 6 (1 0)	3 3 2 (9)	2 7 8 (8)	2 7 5 (1 0)	2 9 8 (1 1)
17	環 境 設 備	1 1 8 (3)	1 9 0 (5)	1 2 2 (3)	2 2 9 (9)	2 1 2 (8)
18	そ の 他	6 8 (2)	9 5 (2)	9 1 (2)	4 8 (2)	6 3 (2)
合 計		3,4 7 8 (1 0 0)	3,8 8 5 (1 0 0)	3,5 6 9 (1 0 0)	2,6 8 1 (1 0 0)	2,6 7 4 (1 0 0)

表－3 依頼試験の試験項目別件数

() 内は%

項目 年度	力学一般	水・湿気	火	熱	光・空気	化 学	音	合 計
59 年 度	2,711 (47)	583 (10)	871 (15)	474 (8)	416 (7)	496 (9)	229 (4)	5,780 (100)
60 年 度	2,237 (43)	469 (9)	876 (17)	486 (9)	394 (8)	591 (11)	152 (3)	5,205 (100)
61 年 度	2,977 (45)	482 (7)	796 (12)	452 (7)	313 (5)	1,423 (22)	158 (2)	6,601 (100)
62 年 度	3,549 (44)	621 (8)	931 (12)	558 (7)	351 (4)	1,736 (22)	228 (3)	7,974 (100)
63 年 度	2,869 (44)	356 (5)	887 (14)	424 (7)	188 (3)	1,598 (25)	154 (2)	* 6,476 (100)

* 受託件数 3,478 件に対し、試験項目の件数は、6,476 件である。

1 件の依頼に対し、平均約 1.9 項目の試験が含まれている。

作、養生、圧縮強度試験)を行うために、工事現場内に新宿試験室を設置し、これを行った。

3.1.3 試験機検定

コンクリート及びコンクリート二次製品メーカーの品質管理に当って使用する試験機の検定業務を、前年度に引き続き実施した。

4. 標準化業務

昭和 63 年度工業技術院より受託した工業標準原案作成業務は、下記のとおりで、改正 8 件、新規 1 件を答申した。

- ① JIS A 4706 (サッシ)
- ② JIS A 4710 (建具の断熱性能試験方法)
- ③ JIS A 5705 (ビニル床タイル)
- ④ JIS A 5707 (ビニル床シート)
- ⑤ JIS A 5706 (硬質塩化ビニル雨どい)
- ⑥ JIS A 5508 (鉄丸くぎ)
- ⑦ JIS A 5551 (太め鉄丸くぎ)
- ⑧ JIS A 0000 (細め鉄丸くぎ) 新規原案
- ⑨ JIS A 5554 (ステンレス鋼くぎ)

5. 調査研究業務及び技術指導業務

5.1 工業技術院からの委託調査研究

前年度に継続して工業技術院から 2 件の調査研究の委託があり委員会を設け、いずれも計画どおり終了した。

その概要は、次のとおりである。

5.1.1 建築材料等の耐久性のための標準化に関する

調査研究 (計画年次: 昭和 59 年度～平成 1 年度)

委員長 岸谷孝一 (日本大学教授)

建築材料等の耐久性に関する試験方法の標準化を図ることを目的として、次の調査研究を実施した。

(1) 環境調査研究

- 外部環境の統計データの分類・整理
- 建築材料等の劣化状況調査
- 統計データと劣化状況の相関の研究
- 統計データによる環境度のシミュレート設定検討

(2) 実験調査研究

シミュレートによる基礎実験

- 温度、湿度一定環境の耐久性
- 温度、乾湿繰返し環境の耐久性
- 凍結、融解繰返し環境の耐久性
- 温水 (冷水) 中浸漬、乾燥繰返し環境の耐久性
- 疲労環境の耐久性
- 風等による微粒子 (砂など) の衝突環境の耐久性

- 汚染、かび環境の耐久性
- 腐食（塩分など）環境の耐久性

5.1.2 省エネルギー用建材及び設備等の標準化に関する調査研究（計画年次：昭和52年度～昭和63年度）

委員長 藤井正一（芝浦工業大学名誉教授）

ソーラーシステムに関する性能評価方法の標準化を目的として、次の調査研究を実施した。なお、この調査研究は本年をもってすべて終了した。

- (1) ソーラー機器の天然劣化と促進劣化
 - 太陽集熱器の天然暴露試験
 - 太陽集熱器の促進劣化試験
 - 板ガラスの天然暴露による透過率の経年変化測定
- (2) 太陽熱給湯暖房システムの利用熱量の計算方法
 - 暖房システムのシミュレーション
 - ・太陽熱蓄熱式床暖房システム
 - ・碎石蓄熱槽
 - ・暖房、給湯の組合わせシステム
- (3) 太陽熱給湯暖房システムのシミュレーション方法の検証試験
- (4) 安全性
 - 調査結果の集大成
 - 凍結、水質、強度、耐圧、耐久性
 - ソーラーシステムの凍結防止性能試験
 - 太陽集熱器の耐雪性試験

5.2 前項以外の調査研究

「吹付石綿調査」「木材の水分拡散係数測定」「高性能減水剤を使用したコンクリートの長期耐久性試験」等13件の依頼があり、10件終了3件継続中である。

また、建設省建築研究所との共同研究として、「室内環境の測定法の開発」（昭和62年度～平成1年度）を継続中である。

5.3 技術指導相談

韭山反射炉保存修理工事の監理・報告書の作成及び湯島聖堂保存修理工事の監理、講師派遣等9件の依頼があり、8件終了、1件継続中である。

6. 公示検査業務

昭和63年度の公示検査業務は第8次で、昭和63年5月31日に告示され、表-4に示す品目が対象となり平成1年2月28日までに1379工場の検査を実施し、所轄の通産局に報告した。

表-4 63年度公示検査品目名（第8次）

レデーミクストコンクリート
コンクリート積みブロック
木毛セメント板
軽量気ほうコンクリート製品
木片セメント板
建築用シーリング材
繊維板
合成高分子ルーフィング
ロックウール吸音材
土台用防腐処理木材
住宅用ロックウール断熱材

7. 国際関係業務

国際関係業務としては、外国試験検査機関よりの認証検査代行業務を引続き実施するとともに、ISO TC163（断熱）東京国際会議に参加する等、主な業務は次のとおりである。

- ① RAMTECH LABORATORIES INC（米国）の認証検査代行（工場品質管理検査）を3回行った。
- ② ISO TC163（断熱）、SC1（試験方法）、SC2（計算方法）、SC3（建築材料）及びSC4（工業用材料）の各東京国際会議に出席するとともに、5月30日中央試験所において、施設見学及び試験技術についての討議が行われた。
- ③ 「コンクリートの解体と再利用」に関する第2回 RILEM国際シンポジウムの東京開催に協力した。
- ④ 韓国硝子工業㈱に対し、カーテンウォールの試験方法に関する研修指導を行った。

8. 施設整備

前年度に引続き設備の整備を行ったが、主なものをあ

げれば次のとおりである。

8.1 中央試験所

① 石綿関連試験室の増築及び石綿関連試験装置

X線回折装置

位相差顕微鏡

偏光顕微鏡

☆② 20t 油圧サーボ疲労試験機

③ 比熱測定装置

④ 断熱性能測定装置

⑤ ホイールトラッキング試験装置

⑥ 100t圧縮試験機

8.2 中国試験所

① 福岡試験室増築

② イオンクロマトグラフィー

③ クリープ試験装置

④ 20t 耐圧試験機

(注) ☆印は、本年度日本小型自動車振興会補助事業物件である。



広く官学民の強力な支援のもとに試験研究が行なわれ広く活用されています。

建設材料の試験
建材に関する工業標準化の原案作成
建材についての調査研究技術相談等

＜受託業務＞

JTCCM

充実した施設・信頼される中立試験機関

建材試験センター

- 本部 東京都中央区日本橋小舟町1番3号 太田ビル2～5階
〒103 電話(03)664-9211(代) FAX(03)664-9215
- 中央試験所 埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号
〒340 電話(0489)35-1991(代) FAX(0489)31-8323
- 江戸橋分室 東京都中央区日本橋小舟町1番3号 太田ビル1階
〒103 電話(03)664-9216 FAX(03)664-9215
- 三鷹分室 東京都三鷹市下連雀8丁目4番29号
〒181 電話(0422)46-7524 FAX(0422)46-7387
- 中国試験所 山口県厚狭郡山陽町大字山川
〒757 電話(08367)2-1223(代) FAX(08367)2-1960
- 福岡試験室 福岡県粕屋郡志免町別府柏木678-6
〒811-22 電話(092)622-6365 FAX(092)611-7408
- 八代支所 熊本県八代市新港町2丁目2番4号
〒866 電話(0965)37-1580
- 四国サービスセンター 香川県高松市瓦町1丁目3番地12 中央ビル内
〒760 電話(0878)51-1413

2 次 情 報 フ ァ イ ル

行政・法規

克雪タウン計画 7 市町村で策定／実験も

建設省

建設省は、雪に強い住まい、まちづくりを目的として、昭和 62 年度から「多雪地域住宅計画（克雪タウン計画）推進事業」を実施している。平成元年度については、計画策定を 7 か所で、整備共同事業を 6 か所、整備促進事業（新規）を 3 か所で行うことになった。

克雪タウン計画は、克雪に特定した HOPE 計画といえるもので、策定事業主体は市町村。具体的には①地区ごとの適切な雪処理方式、②克雪住宅の建設・改良基準、③克雪住宅の整備目標とプログラム、④克雪住宅の整備のための啓蒙・普及方策という内容。

これまで昭和 62 年度に 10 か所、63 年度に 5 か所の市町村で計画策定を実施してきた。今年度に計画策定を行うのは、山形県尾花沢市、新潟県川西町、兵庫県香住町などの 7 市町村。

また、整備共同事業は、地域の特性に応じた適切な方式による共同克雪住宅化事業を実験的に行うもの。実験期間は 3 年以内で、新規着手は今年度まで。国の補助対象は①実験施設・設備の購入・製作・設置工事、②実験施設・設備の運転など。実施するのは新潟県上越市などの 6 市町村。

さらに、整備促進事業は、新潟県小千谷市など 3 市で実施。克雪住宅の実例コンクールやモデル住宅による実験等を計画している。

— H. 1. 6. 14 付 住宅産業新聞 —

生コン JIS 改正 11 月に 総プロの通達が遅れる

建設省

生コン JIS は、コンクリートの種類を減らし、流動化コンクリートのベースコンクリートを規格に加えるなど、大幅改正を当初 10 月に公布する予定であった。ところが改正の中に組み入れられる建設省の総合技術開発プロジェクト「コンクリートの耐久性向上技術の開発」に関する通達が、省内決裁の遅れによって 4 月中から 7 月上旬へずれ込んだため、改正生コン JIS の公布も 11 月頃となる見通しとなった。

生コン JIS は、「日本工業標準調査会土木部会レデューミクストコンクリート専門委員会」が継続的に審議してきた。前回昭和 61 年 10 月の生コン JIS 改正では、同年 5 月に建設省のコンクリート委員会が示したコンクリート耐久性向上施策の暫定案を基にして、アルカリシリカ反応や塩分対策を盛り込み、耐久性向上が図られた。しかしこの改正は、あくまで暫定のものであり、総プロの結論が出る昨年度末を待って、建設省の通達に沿った形での耐久性向上を改めて盛り込むことになっていたもの。

今回の生コン JIS 改正案は、通達を受けた後土木部会・建築部会の審議も経なければならないこともあり、当初予定されていた 10 月公布は難しく、11 月になるものと見られる。

— H. 1. 6. 22 付 コンクリート工業新聞 —

アスベストで法改正 発生施設の敷地境界で規制へ

環境庁

アスベストなど、特定粉じんの飛散に関する規制を盛り込んだ「大気汚染防止法の一部を改正する法律案」が 6 月 22 日、参議院を通過・成立した。この法律の改正は昭和 49 年以来である。アスベストについて、健康に害を与えるおそれのある特定粉じんと規定し、これに対する規制が設けられた。

それによれば、アスベストなどの特定粉じん発生施設を設置する工場や事業場において、大気中に特定粉じんが発生し、飛散・排出するものについて、特定粉じんの種類ごとに、工場や事業場の敷地の境界線で大気中の許容濃度を定めるとしている。許容限度としては、大気 1 リットル中に 10 本程度のアスベスト繊維が飛散している場合で、総理府令で定める。

これにより、特定粉じんを大気中に排出・飛散させる施設を設置している場合、設置しようとする場合には、その施設の種類、構造、使用方法、及び特定粉じんの処理・飛散防止法などを都道府県知事に届出る責任が発生し、立入り検査なども行われることになる。

— H. 1. 6. 24 付 日刊建設産業新聞 —

中層建築の建て替えて 再開発を推進へ

建設省

建設省はこのほど、中層建築の建て替えを推進するために、全国市街地再開発協会内に「中層建築再開発研究会」を設立することに決めた。

中層建築は、既成市街地における膨大なスペース需要の充足に大きく貢献しており、中層建築なくしては日本社会は全く機能しない状況になっている。しかし、昭和 30 年代や 40 年代初頭に建設されたものでは老朽化が目立ちはじめ、物理的機能からも、近年の技術的な進歩に対応できないといった社会的機能からも、建て替えを必要とされる物件が増加している。今後はさらに状況が深刻化し、社会問題となることも予想される。

これらの建て替えを推進し大規模化等を図ることは、既成市街地に不足しているスペースを供給し、機能向上にもつながるため、国民経済的に非常に重要な意味を持っている。ただし、建て替えの推進に当たっては、税制や資金負担、建築規制、各権利者間の調整など、多岐にわたる問題が存在しており、決して容易ではない。

このような状況に対応して、同研究会では①中層建築の実態調査、②再開発推

進に関する調査（モデル事例の検討や法律・制度問題の検討）。④研究成果の公示、広報活動——などを行っていく。

——H. 1.6.25 付 日本プレハブ新聞——

業界・団体

建築構造技術者協が設立 技術向上を目指す

建築構造技協

去る5月30日、(社)日本建築構造技術協会の設立総会と記念懇親会が行われた。同協会は昭和56年に構造家懇親会としてスタートし、8年間にわたって活動が続けてきた。現在は会員を1,500人も擁し、このことから社団法人化への動きが高まり、このほど正式に決まったもの。

同協会は、建築構造の設計、工事監理等に関する学術、技術の発展を図ることにより、建築物の質の向上に貢献して、社会公共の福祉増進に寄与することが目的。推進する事業としては①建築構造の設計、工事監理等に関する調査研究。②同基準の作成。③同技術書・会誌の発行、④建築構造技術の向上に関する国際交流——など。

——H. 1.6.8 付 コンクリート工業新聞——

フロン対策実施へ 排出抑制技術指針を策定

日設連

(社)日本冷凍空調設備工業連合会は、7月からフロン等規制法に基づきR11など5種類の生産・消費が規制されることに伴い、これら特定フロンの使用合理化・排出抑制に積極的に取り組む方針を決め、技術指針をまとめた。

策定された「冷凍空調設備の特定フロン使用合理化・排出抑制技術指針」では、フロン排出抑制の重要性を指摘したうえで、遠心式冷凍機と業務用低温機器について、施工から保守点検にわたる具体的な漏洩対策のほか、R22、R502など規制対象外冷媒への転換を奨励している。

こうした指針は世界でも初めてのものと見られ、日設連では今後この指針をもとに、技術者ひとりひとりにフロン問題の重要性を認識させる活動を展開していく方針。

——H. 1.6.8 付 日刊建設産業新聞——

200Vでオール電化ハウス 大阪交野市で街づくり

積水ハウス・関西電力

積水ハウスと関西電力は、200ボルト電源を利用したオール電化ハウスによる街づくりに乗り出す。戸建て住宅、テラスハウス合わせて百数十棟の規模を予定しており、エネルギー源としてガスを使わず、すべて電気でまかなう。モデルハウスではなく、一般の住宅地でこれだけ大規模な電化ハウスの街づくりは初めて。

積水ハウスでは環境を重視した街づくりとして、かねてから電線を地中に埋め無電柱化することにしてきたが、200ボルト化を積極的に推進している関西電力からの要請もあり、オール電化ハウスの構想を固めたとみられる。

台所回り、バス、空調など全てを電気エネルギーでまかなう初の試みのため、両社ではコスト面、200ボルト機器の開発状況など具体的な調査を始めており、家電メーカーへ200ボルト機器の開発を打診している。

現在、大阪交野市で造成工事に着手しており、早ければ来年初めにも住宅建築工事に入り、来年後半から段階的に完成させ、最終的には1993年6月を目標にしているという。

——H. 1.6.22 付 日本工業新聞——

社団法人認可なる 建築・設備維持保全協会

BELCA

建築・設備維持保全推進協会（略称＝BELCA）は6月19日、社団法人としての認可を受けた。同協会は、近年問題となっている建築物の経年変化や、不十分な維持管理による漏水や給水管の赤水発

生などの問題に対応するため、建築物の生涯（ライフサイクル）を見越した維持保全の、総合的かつ体系的な技術を確立することを目的としている。

昭和60年11月に(財)日本建築設備安全センターに設置された「建築設備維持保全研究会」を母体に、62年には推進協議会、さらに今年4月には現行の協会組織へ改組し、建設省に対し社団法人化を申請していたもの。

今後は、①LC（ライフサイクル）設計、②維持管理、③診断評価、④改修、⑤情報、⑥制度、⑦広報——の7つの委員会を中心に事業を展開していく。

——H. 1.7.4 付 設備産業新聞——

ガラス繊維混入 モルタル吹付け装置開発

住友セメント

住友セメントは、モルタルにガラス繊維を混ぜ合わせることができるモルタル吹付け装置を開発した。吹付けの直前に混入するためガラス繊維がはぐれることがなく、高強度を保てるようになった。この結果、従来より厚くモルタルを吹き付けられ、塗装する際にもさまざまな形をとることができる。

新開発の装置は、従来のモルタル吹付け装置にガラス繊維切断ユニットを取り付けたもの。切断ユニットで短く切った繊維を空気圧で吹き付け装置に送り、そこでセメントと砂を気流によって混合、最後に水を加えて吹き付ける。

従来、ガラス繊維の混入によりモルタルの強度が増すことは知られていたが、混ぜる際に繊維が崩壊するため思うように強度が上がらず、現場での本格的な使用例はなかった。同社はこの装置を利用して、さまざまな分野に応用していく考えである。

——H. 1.6.29 付 日経産業新聞——

（文責 企画課 西本 俊郎）

業務月例報告

I 試験業務課

1. 一般依頼試験

平成1年4月分の一般依頼試験の受託件数は、本部受付分196件（依試第42805号～第43000号）中国試験所受付分81件（依試第3233号～第3243号、八代支所203号～219号、A733号～A785号）合計277件であった。

2. 工事用材料試験

平成1年4月分の工事用材料の試験の消化件数は、6616件であった。

その内訳を表-2に示す。

表-2 工事材料試験消化状況（件数）

内 容	受 付 場 所					計
	中 央 試験所	三 鷹 分 室	江 戸 橋 分 室	中 国 試験所	福 岡 試験室	
コンクリート 圧 縮 試 験	1390	1131	79	102	654	3356
鋼材の引張り・ 曲げ試験	313	313	18	12	801	1457
骨 材 試 験	5	0	1	24	8	38
東 京 都 試 験 検 査	123	439	716	—	—	1278
そ の 他	132	34	86	133	102	487
合 計	1963	1917	900	271	1565	6616

表-1 一般依頼試験受付状況

（ ）内は4月からの累計件数

No	材 料 区 分	受付件数	部 門 別 の 件 数							合 計
			力学一般	水・湿気	火	熱	光・空気	化 学	音	
1	木 材 及 び 繊 維 質 材	8	4		7		1			12
2	石 材 ・ 造 石 及 び 粘 土	120	37	1	2	2		83		125
3	モルタル及びコンクリート	8	31	8		5	1			45
4	モルタル及びコンクリート製品	12	4	7	9					20
5	左 官 材 材	7	30	2		4		18		54
6	ガラス及びガラス製品	12			8	1		2	1	12
7	鉄鋼材及び非鉄金属材	22	7	1	9	1	2	4		24
8	家 具	5	2		5					7
9	建 具	9	1	1	5		1	2	3	13
10	床 材	10	25		1		1	1	1	29
11	プラスチック及び接着剤	27	30	5	13	7		3		58
12	皮 膜 防 水 材	1	3			1				4
13	紙・布・カーテン及び敷物類	5	4		4		1	1		10
14	シ ー ル 材									
15	塗 料	1						1		1
16	パ ネ ル 類	24	17	2	14	1			1	35
17	環 境 設 備	6		1		3	3	1		8
18	そ の 他									
合 計		277 ()	195 ()	28 ()	77 ()	25 ()	10 ()	116 ()	6 ()	457 ()

II 調査研究課

1. 研究委員会の推進状況

- (1) 省エネルギー用建材及び設備等の標準化に関する調査研究
 調査研究 <開催数 0回>
- (2) 建築材料等の耐久性に関する標準化のための調査研究
 研究 <開催数 1回>

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第 1 回 W G 10	H1. 4. 27	スガ試験 機関係議室	- 本年度の作業計画の検討 - 文献資料の検討



掲 示 板

(財)建セ・試験繁閑度

(7月3日現在)

中 央 試 験 所					
課名	試験種目別	繁閑度	課名	試験種目別	繁閑度
無機材料	骨材	B	耐火	大型壁	C
	アルカリシリカ反応	A		中型壁	C
	コンクリート	C		サッシ, 防火戸	B
	モルタル・左官	B		柱, 耐火庫	A
	建具・金物	B		屋根	A
	かわら・ボード類	B		はり, 床	C
	セメント製品・石材・他	B		防火材料	B
有機材料	防水材料	B	構造	耐力壁のせん断	A
	接着剤	A		曲げ, 圧縮, 衝撃	B
	塗料・吹付材	B		コンクリート部材の耐力	A
	プラスチック	B		水平振動台	B
	耐久性, 他	C		疲労試験	B
物理	耐風圧, 水密, 気密	A	音響	遮音	A
	防漏煙, 機器の動作	A		吸音	A
	断熱, 防露	C		床衝撃音	A
	湿気等	A		現場測定, 他	A
中 国 試 験 所					
断熱性	A	左官, セメント製品	A		
防火材料	A	金物・ボード類	A		
防火・耐火構造	B	骨材	A		
パネル強度等	A	アルカリ・シリカ反応	A		

A 随時試験可能 B 1か月以内に試験可能
 C 1～3か月以内に試験可能
 ただし、養生材令は試験日数から除く。
 問い合わせ先：本部 試験業務課

TEL 03-664-9211

中国試験所（試験課）

TEL 08367-2-1223

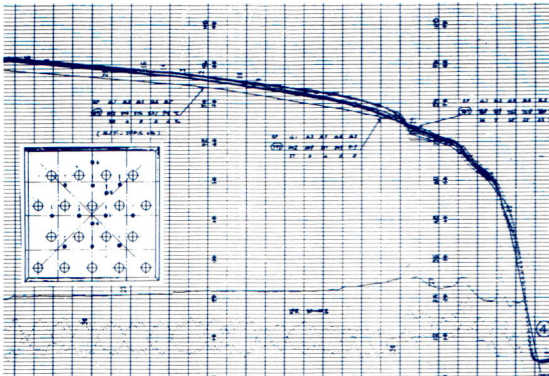
全自動

防・耐火試験炉 — 小型から大型まで —

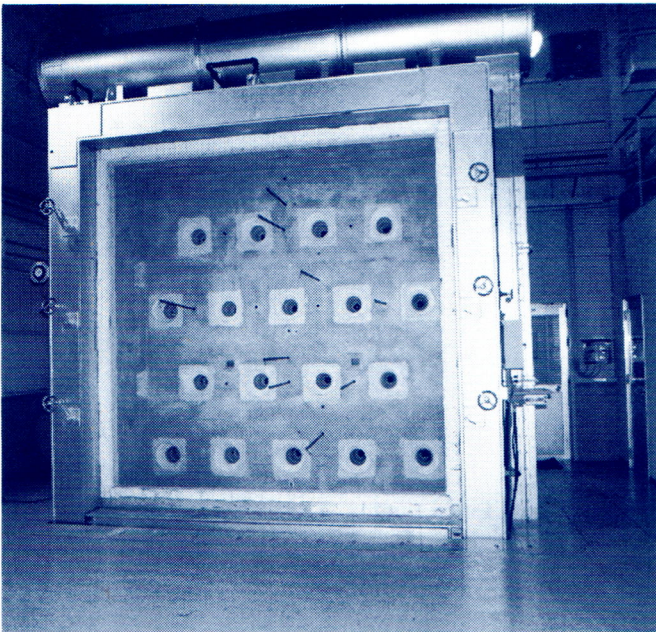
ニーズに応える確かな技術

○全自動大型壁炉の一例です。

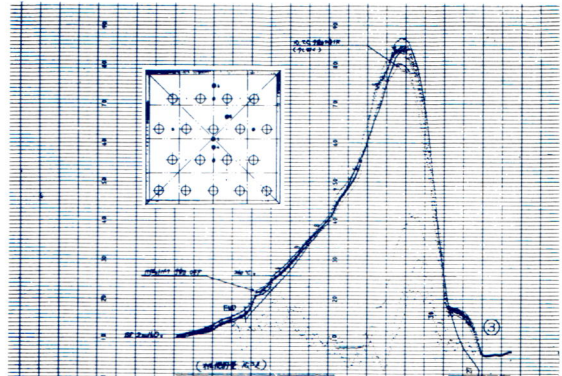
JIS A 1304 2時間耐火試験



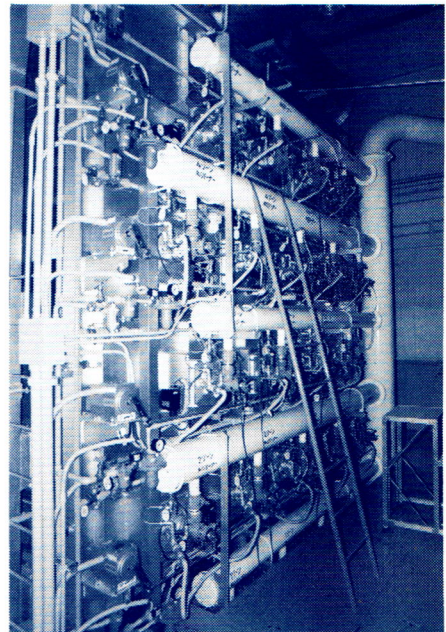
試験炉全景



JIS A 1301 2級防火試験



燃焼装置外観



東和耐火工業株式会社

TOWA REFRACTORY ENGINEERING CO.,LTD.

〒104 東京都中央区銀座4-7-9(親和銀行ビル) TEL.03(563) 5381(大代表)

各種耐火試験炉の設計・製作

自動化改造

耐火材補修改造

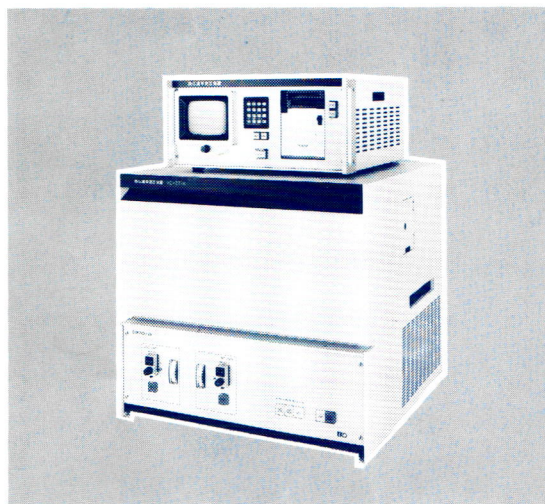
高精度の熱伝導率管理に！ 熱伝導率測定機シリーズ

当社の30年に及ぶ経験と豊富な実績により生まれた機器で、
測定の自動化により、高信頼性と高経済性を実現しました。

低・常温用（-10～+100℃）

- マイコンによりデータ演算と温度制御を一体化したヒット商品です。
- 高分子系保温材、ハードボード類、無機系断熱材、及びこれらの積層板等広い分野で使われています。

HC-071H型

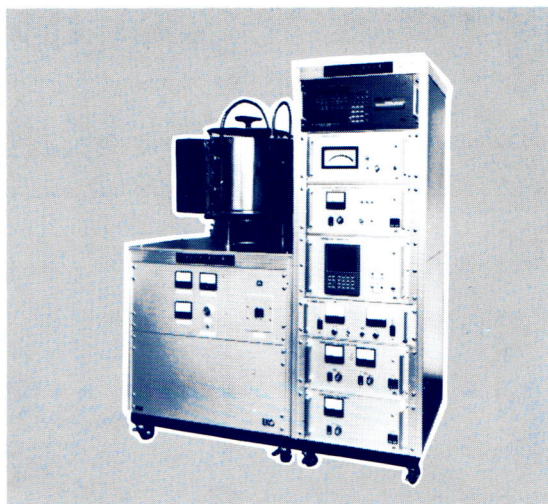


- ・測定方式 熱流計法
(ASTM C518, JIS A1412準拠)
- ・測定範囲 熱伝導率 0.01～1.0Kcal/m.h.℃
温度 -10～+100℃
- ・試料寸法 200×200×10～30mm
- ・再現精度 ±1%
- ・測定時間 20分(スチレンフォーム 20mm)

高温用（+100～+800℃）

- 絶対法による高温測定
—大気中、真空中、不活性ガス雰囲気中—
ケイ酸カルシウム、セラミックファイバー等の高温用断熱材、保温材の測定に使用できます。

HC-090型



- ・測定方式 Guarded Hot Plate法
(ASTM C177, ISO 準拠)
- ・測定範囲 熱伝導率 0.01～1.0Kcal/m.h.℃
温度 +100～+800℃
- ・試料寸法 φ300×20～50mm (2枚)
- ・再現精度 ±5%
- ・測定時間 3.5時間(セラミックファイバー 25mm)

EKO 英弘精機株式会社

本社／〒151 東京都渋谷区幡ヶ谷 1-21-8 TEL03-469-4511代
笹塚分室／〒151 東京都渋谷区笹塚 2-1-11 TEL03-376-1951番
大阪営業所／〒540 大阪市中央区内淡路町 3-1-14 TEL06-943-7588代