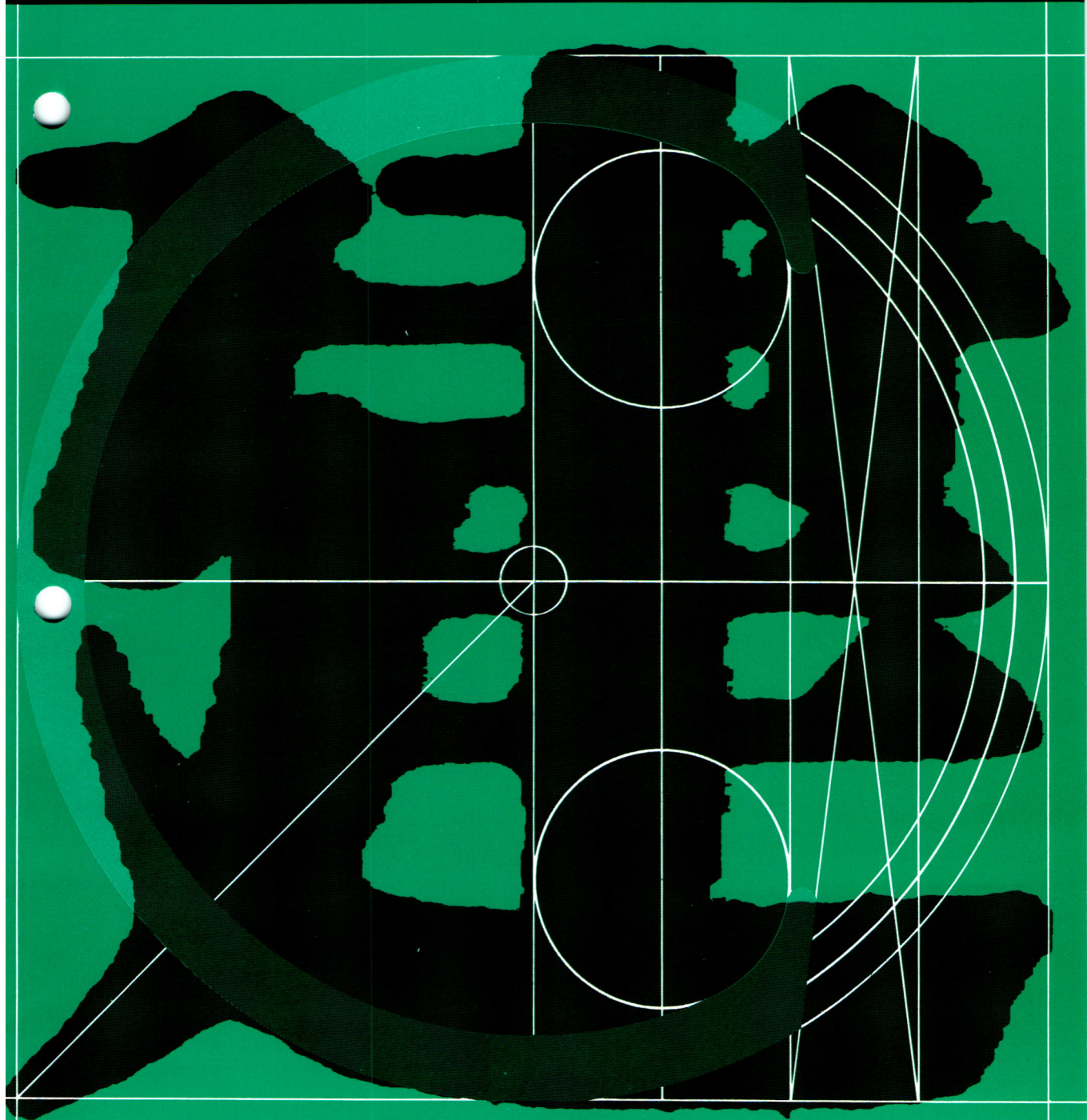


建材試験

情報

1988 VOL.24

財団法人 建材試験センター





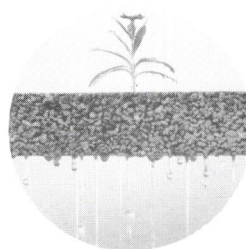
上野不忍池周辺園路

施工300,000m²—評判です。

パーミアコンは、
雨水を完全に貯留浸透
できる舗装です。
歩道、駐車場、広場等々…
着色によるカラフルな表現や、
自然石や人工芝などの
組み合わせによる
グレードの高い
舗装も可能です。
多くの官公庁、設計事務所、
ゼネコンのご採用によりすでに
300,000m²を超える
実績をあげることが
できました。



大宮西郵便局



PERMEACON
P.A.T. PENDING

透水性コンクリート

パーミアコン舗装



佐藤道路株式会社

本社 / 〒101 東京都千代田区岩本町1-6-3 ☎(03) 862-1300
東京支店 ☎(03) 662-7711 / 大阪支店 ☎(06) 227-5421
名古屋支店 ☎(052) 231-0376 / 仙台支店 ☎(022) 261-8761
北陸支店 ☎(0764) 41-5641 / 広島支店 ☎(082) 241-6100
九州支店 ☎(92) 472-1909 / 札幌営業所 ☎(011) 222-8222
技術研究所 ☎(0462) 41-3849

●詳しくは本社・開発営業部までお問い合わせください。

個性をデザインする

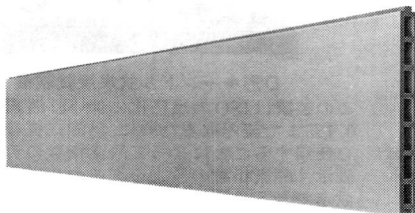
アスロック

押出成形セメント製品

建設省認定：不燃（個）第1061号

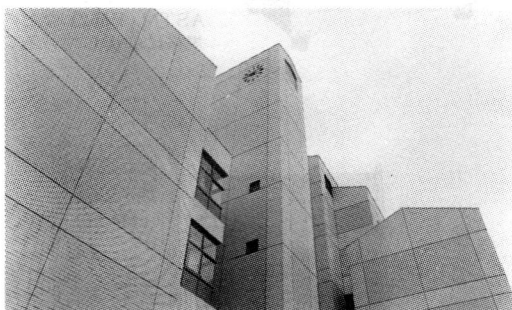
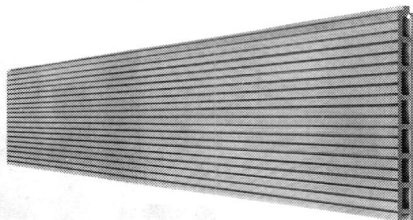
アスロック（60mm品）

落ちついたフラットなデザインに



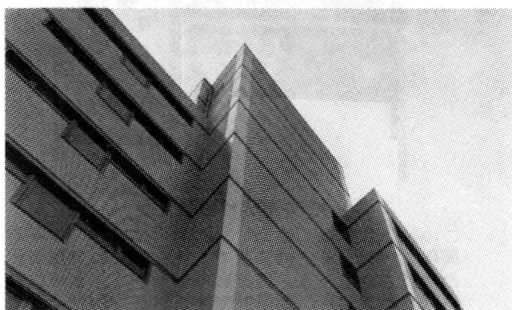
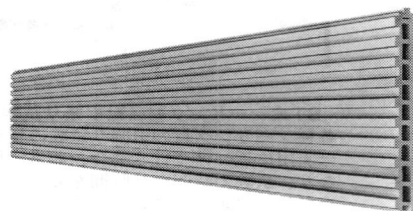
タイルロック（タイル張り専用アスロック）

モダンなタイル仕上に



タスロック

スマートなアートタッチに



——— どのような設計施工でもお気軽にご相談下さい。 ———



不燃建材のリーダー
株式会社 ノサワ

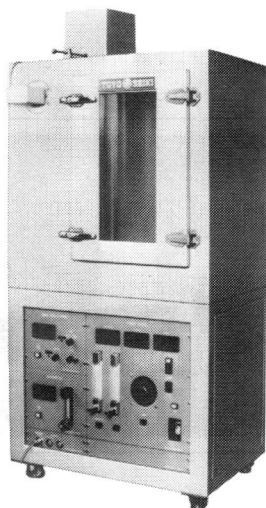
神戸本社	神戸市中央区浪花町15番地	〒650	☎(078)-391-7221
東京本社	東京都中央区銀座2-15-2(東急銀座ビル)	〒104	☎(03)-542-6111
札幌支店	☎(011)-261-8291	大阪支店	☎(06)-345-1031
仙台支店	☎(022)-225-7986	広島支店	☎(082)-245-3257
東京支店	☎(03)-542-6311	福岡支店	☎(092)-411-1118
名古屋支店	☎(052)-201-8941		



Toyoseiki

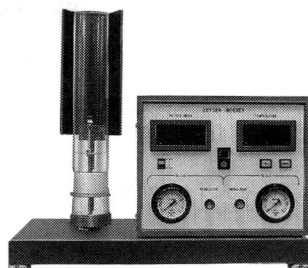
東精 の

建材・インテリア材試験機・測定機



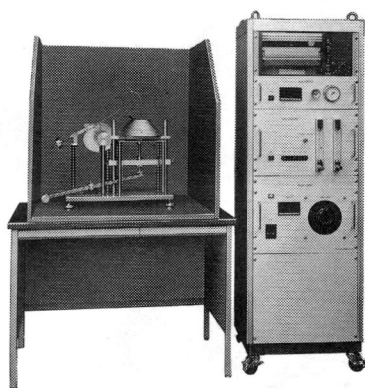
N.B.S.発煙性試験装置

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。



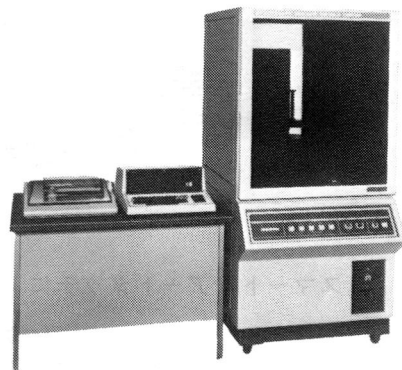
D形キャンドル式燃焼試験機

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、パイロットフレー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。



ST式シーリング材自動引張り試験装置

各種シーリング材の引張り試験の変形速度は実用に近づけて行う場合、非常に低速となり、試験の時間が長時間を要するため、自動化が要求されていた。この装置は無人化試験機として開発されたもので、データ処理システムと組み合わせて使用すれば、さらに省力化が可能となる。

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 (真興ビル) ☎052(671) 1 5 9 6-8

建材試験情報

VOL.24 NO.9

September / 1988

9月号

目

次

■巻頭言

互いに関連し合う性質……………田村 恭… 5

■研究報告

劣化した鉄筋コンクリート部材の耐力性能評価

に関する実験 (その1 実験概要)……………高橋 仁… 6

■試験報告

透水性コンクリート「パーミアコン」の熱伝導率測定……………11

■JIS原案の紹介

屋根用塗膜防水材……………16

■試験のみどころ・おさえどころ

防火ダンパーの漏煙試験……………土屋 信幸…23

■第8回公示検査 (検査細則) (2)……………28

■JISマーク表示許可工場審査事項

アルミニウム合金製及び鋼製サッシ審査事項……………32

■新装置紹介

50tf油圧サーボ疲労試験機……………37

■2次情報ファイル……………42

■建材標準化の動き (9月分)……………36

■建材試験センター試験種目別繁忙度 揭示板……………45

■業務月例報告 (試験業務課/調査研究課)……………44

◎建材試験情報 9月号 昭和63年9月1日発行

定価400円 (送料共)

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

制作
発売元

建設資材研究会

電話 (03)664-9211 (代)

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



デジタル式 セメント自動凝結試験機

単連型で現場での試験が可能!

本機は、セメント凝結試験に使用するもので、熟練度による個人誤差をなくし、自動的に針の降下と記録ができる装置です。又、本機は単連独立型で、各連独立して使用することができ、降下時間間隔の設定はデジタル式で、操作性、精度ともに優れた装置であります。

■資料請求は下記の営業所へお問合せ下さい



一試験研究のEPをめざす一

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 TEL(03) 434-4717代 ファクシミリ(03) 437-2727
■大阪営業所/〒536 大阪府城東区中央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/〒453 名古屋市中村区太閤1丁目20-13 TEL(052)452-1381代 ファクシミリ(052)452-1367
■九州営業所/〒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/〒536 大阪府城東区中央1丁目11-1 TEL(06) 934-1023代 テレックス(06) 529-5771

さらに一步、素速く、より多目的で、効果は絶大

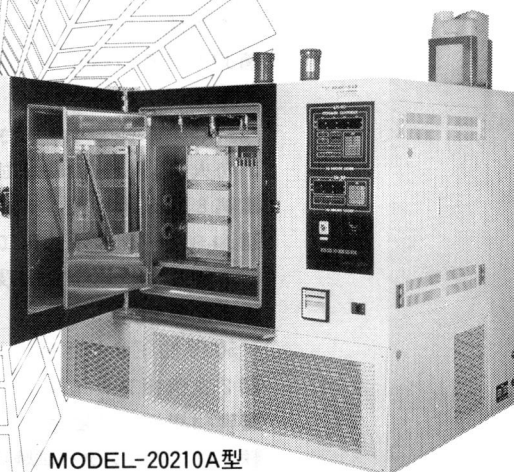
多目的凍結融解試験装置

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。散水量・時間もプログラムでフルオートマチック。
5. 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。

6. 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。
7. 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。
8. 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
9. 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)
10. 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×H1700mm
- 内寸法 W800×D600×H950mm
- 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

互いに関連し合う性質

田村 恭*

数年も前のことになるが、巻頭言として建築材料の固有性について書いたことがある。その折に、また書く機会があればという気持ちから、ふれることを避けたのが今回のテーマである。

単一の材料の固有性を追求する動きは、材料試験法の整備、試験データに基づく各材料のデータシートの作成へと進んだ。また一方では、純度の優れた物質への期待を生み出し、均質性、完全性を求めて高純度の物質の開発や精製技術を生み出すなど、めざましい発展がもたらされた。

しかし、いくら優れた性質を持つ材料であっても、別な面では欠点や使用上の制約を伴うなど、利用面においては両立しない条件の解決に苦しむことが多い。一般にわれわれが手にする材料には、万能なものがある筈がないと考えている。特に建築を構成する材料や部位については、強度・断熱性・防音性・水密性・耐火性・耐久性などの要求が複雑に絡み合うので、単一の材料で要求性能の総てを満たすことができない。必ずといってよいほどに数種の材料を組み合わせ、複合し、あるいは併用して一つの部位や空間を構成することになる。

これらの材料が互いに親和性を持ち、それぞれに期待されている役割を果たしていれば問題はない。しかし両者の物性が異なり、相容れない性質があって、互いに反発を伴って組み合わせることが不可能であったり、欠陥を招いて破綻を生じたりする。

ここで取り上げている互いに関連し合う性質とは、材料が相互に影響し合う性質、別な表現をすれば外部からの刺激に対する反応性を意味している。

Aという石はBという石と混用してはいけない。AがBの侵蝕を受けるといった記述が、組積造の古い書籍にきちんと記されている。相性の悪い材料の組合せに対する関心は、今更目新しい話題ではない。しかし、建築材料の分野でこの種の問題が論議されるようになったのは、ここ三、四十年ほどのことなのである。

すなわち、コンクリート用混和剤として表面活性剤が

登場したり、部材の接合に有機質接着剤を用いるようになったり、合成高分子材料の特性が論じられたり、アルミニウムと鋼の接触腐蝕のメカニズムが問題となるなど、材料の界面において互いに影響し合う現象の検討に、このことの重要性がある。

これらの問題は、材料科学の分野で、分子集合の基本に係わる事柄として追究されている。化学的親和性、固体内電子の挙動、外部から加わる各種の刺激に対する物質の反応、表面の自由エネルギーの働き、物質間の界面現象などとして多くの研究が行われてきた。

そして、単にこれらの現象を調べるだけでなく、物性の異なるものを組み合わせて、各々の相互作用を新たに活用する仕組みを生み出してゆき、材料設計法としての学問体系を形成したのである。多機能材料と呼ばれているものの開発の基盤がそれである。

これまでの材料の働きのほかに、特殊な機能を明確に演ずるめざましい材料が次々に登場している。イオン交換樹脂、各種の膜材料、機能性コーティング、電波吸収体、センサー、形状記憶合金など枚挙にいとまがないほどである。建築的な利用に直接結びつかぬものも多いが、建築材料の開発に当って見落してならぬものが少なくない。

新材料開発をテーマとして、「盲へびにおじず」と、これらの材料の基礎的な勉強に取り組み出したが、分らない事柄の続出で悩むことしばしばである。少なくとも、日頃学んできた建築材料学の範囲では、理解できないことばかりである。ある意味では、建築材料学を再構築する必要性を感じている。

この文章を書いている時に、ASTMの機関誌の最新号が手許に届いた。同協会の創立90周年の特集号となっている。90年間の活動が幾つかの時代区分に分けて紹介しており興味深い。勿論、今後の展望についてもふれられている。“幅広い分野における新しい問題の渦にまき込まれてゆくであろう”，と。

われわれはすでにその渦の中にある。これを避けて通れるものではない。

* 早稲田大学理工学部教授 工学博士

劣化した鉄筋コンクリート部材 の耐力性能評価に関する実験 (その1 実験概要)

高橋 仁*

1. はじめに

建材試験センターでは、既存鉄筋コンクリート（以下RCと略記）造建物について、構造部材としての床スラブや梁の振動障害調査、耐力調査、又は建物全体の耐震診断調査等を多数行っているが、これらの建物は、主として都市周辺部に建設されたものが多い。しかし、調査する建物が、建設状況によっては海岸通りに面して塩害の影響を受けていたり、話題になっているアルカリ骨材反応の影響を受けている部材を含んでいたりする場合があります。そのような状況に対しても、十分な調査ができることが必要であると考えていた。

そこで、昭和61年度から62年度にかけて、建設省建築研究所の「劣化した鉄筋コンクリート部材の耐力評価と補強方法の開発」という共同研究に参加する機会を得た。

この共同研究は、塩害やアルカリ骨材反応によって劣化したRC部材の模型試験体を作製し、試験を行い、耐力評価及び補修・補強のための有効な資料、指針を得ることが目的とされた。

具体的には、塩害及びアルカリ骨材反応による被害を想定した模型のRC部材と、補強を施した部材及び健全な部材の載荷試験を行い、耐力、変形及び破壊性状を比較検討して、劣化した部材及び補強した部材の耐力上の評価を行うものである。

共同研究には、当建材試験センターのほかに、戸田建設株式会社技術研究所及びショーボンド建設株式会社技術研究所が参加して行われた。

ここでは、その1として実験の概要について述べ、実

験結果の概要についてはその2で述べる。

2. 試験体

塩害及びアルカリ骨材反応によって劣化したRC部材の模型試験体には、柱部材を考え、スケールを実大の1/3程度とした。以下に試験体の概要、使用した材料及び試験体の養生等について述べる。

2.1 塩害を想定した試験体

2.1.1 試験体の概要

塩害によって被害を受けた建築物の調査報告¹⁾によると、飛来塩分による外部塩害の場合も、海砂等の使用による内部塩害の場合も、屋内側の鉄筋にはそれほど腐食の進行は見られないが、屋外側の鉄筋は著しく腐食しているところが多い。また、柱やはりのような構造部材の屋外側における鉄筋腐食の状況をみると、主筋（軸方向筋）の腐食はあまり進行していないが、せん断補強筋の腐食は著しく進行しているところが多い。特に、隅柱やピロティのような場合には、1つの面だけでなく2面あ

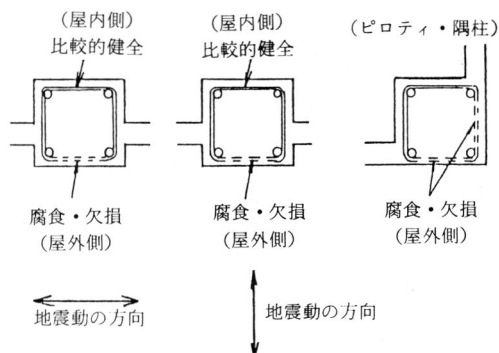
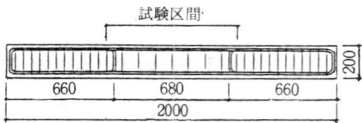
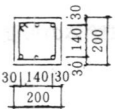


図1 劣化したせん断補強筋の状況

* (財)建材試験センター中央試験所 構造試験課

表-1 塩害を想定した試験体一覧

モデル	試験体 記号	試験体の概要 mm	断面形状*1	構成材料*2			数量*3
				主筋	せん断補強筋	コンクリート	
健全モデル	A				2-D6, @100 ($p_w = 0.32\%$)		3
せん断補強筋欠損モデル	B I				1-D6+1-D4, @100 ($p_w = 0.23\%$)		3
	B II				1-D6, @100 ($p_w = 0.16\%$)		3
	C			6-D13 ($a_t = 3.81 \text{ cm}$ $p_t = 1.12\%$)	2-D6, @100 ($p_w = 0.32\%$)	普通 コンクリート	3
	D I				2-D4, @100 ($p_w = 0.13\%$)		3
	D II	試験体全長 2000			—		3
	E	断面寸法 200×200					9
塩害劣化促進モデル	F	試験区間 800			2-D6, @100 ($p_w = 0.32\%$)	普通 コンクリート + 塩化物混入 コンクリート	9
	G						6

注) *1. 試験区間内の断面形状を示すものであり、試験体記号E、F及びGの斜線部分は塩化物混入コンクリートを示す。

*2. 試験区間内の構成材料を示す。

*3. 試験体記号E、F及びGの試験体数の中には、補修用の試験体が含まれている。

るいは4面とも腐食が進行することが指摘されている(図-1参照)。

これらのことから、塩害を想定した試験体としては、せん断補強筋及び地震時における部材の挙動に着目して、

(1) 比較検討用としての健全なモデル試験体(試験体記号; A)

(2) 部材の一面あるいは全面において、予めせん断補強筋を細くしたり欠損させたモデル試験体(試験体記号; B I, B II, C, D I, D II)

(3) 塩化物を多量に混入して鉄筋腐食を促進させ、コンクリートにひび割れやはく落を生じさせたモデル試

験体(試験体記号; E, F, G)

とした。(1)~(3)までの試験体を表-1に示す。

2.1.2 使用材料

(a) コンクリート

セメントは普通ポルトランドセメント、粗骨材は川砂利(最大寸法 15 mm)、細骨材は川砂、混和剤はAE剤を、また、鉄筋腐食促進のためには塩化ナトリウム(1級)をそれぞれ使用した。コンクリートの調合条件と性質を表-2に示す。

(b) 鉄筋

主筋にはD13(SD30)を6本、せん断補強筋にはD

表-2 コンクリートの調合条件と性質

コンクリートの調合条件						コンクリートの性質						
W/C	S/a	スランパ	単 位 水 量	空気量	NaCl	スランパ	空気量	材令28日		材令219日		
(%)	(%)	(cm)	(kg/m ³)	(%)	(kg/m ³)	(cm)	(%)	圧縮強度 (kgf/cm ²)	ヤング係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	圧縮強度 (kgf/cm ²)	ヤング係数 ($\times 10^5$ kgf/cm ²)	引張強度 (kgf/cm ²)
60	45	18	185	4	—	16~21	2.5~2.9	312	2.73	312	2.43	23.7
					27.8	23~23	4.7~5.4	256	2.76	—	—	—

表-3 鉄筋の機械的性質

呼び名	材 質	用 途	降伏点 (kgf/cm ²)	ヤング係 数($\times 10^6$ kgf/cm ²)	引張強度 (kgf/cm ²)	伸び率 (%)
D 13	SD30	主 筋	4030	1.9	5800	25.0
D 6		せん断	4000	2.0	5700	24.0
D 4	—	補強筋	—	—	7000	24.7

6 (SD 30, @ 100), 又は D 4 (@ 100) をそれぞれ使用した。鉄筋の性質を表-3 に示す。

2.1.3 試験体の養生

上記の(1)及び(2)の試験体は、コンクリート打設後10日間室内で湿布散水養生し、脱型を行った。その後、屋外に出してビニールシートで養生し、材令約7か月で試験を

行った。また、(3)の試験体は温度40℃の環境試験室において湿布で覆い、1日2回散水して劣化促進を行った。

2.2 アルカリ骨材反応を想定した試験体

2.2.1 試験体の概要

アルカリ骨材反応によって劣化した試験体、その同一タイプの試験体を補強した試験体、及び比較検討のための健全な試験体の3タイプを製作し、耐力、変形及び破壊性状、補強効果等を検討するようにした。

また、これらの3タイプの試験体を、原則として、次のような破壊形式ごとに検討するように考えて設計した。

- (1) 部材の破壊が曲げ破壊先行で決まる試験体 (試験体記号; A I)

表-4 アルカリ骨材反応を想定した試験体一覧

試験 体 記号	破壊の形式 (健全時— 劣化後)	試 験 体 の 概 要 mm	断面形状	構 成 材 料		数 量 (試験体数)					
				主 筋	せん断 補強筋	健 全	耐力評価用			補強用	
							劣化のレベル			劣化のレベル	
							1	2	3	2	3
A I	曲 げ-曲 げ	試験区間 660 680 660 2000 200 試験体全長 2000 断面寸法 200×200 試験区間 800		4-D 13 ($a_t = 2.54\text{cm}$) ($p_t = 0.75\%$)	2-D 6 @ 100 ($p_w = 0.32\%$)	3	3	1	2	1	2
A II	曲 げ 曲 げ 又 は-又 は せん断-せん断			4-D 16 ($a_t = 3.98\text{cm}$) ($p_t = 1.17\%$)		3	3	1	2	1	2
A III	せん断-せん断			6-D 16 ($a_t = 5.97\text{cm}$) ($p_t = 1.76\%$)		3	3	1	2	1	2

注) 試験体に使用したコンクリートについては表-5 参照。

(2) 部材の破壊が曲げ及びせん断ではほぼ同時に決まる

試験体 (試験体記号; A II)

(3) 部材の破壊がせん断破壊先行で決まる試験体 (試験体記号; A III)

(1)~(3)までの試験体を表-4に示す。

2.2.2 使用材料

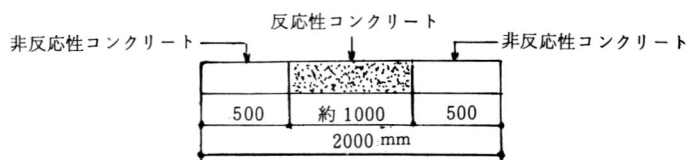
(a) コンクリート

セメントは普通ポルトランドセメント, 粗骨材は健全部材用に非反応性粗骨材として砂岩系砕石 (記号N), 劣化部材用に反応性粗骨材 (安山岩系砕石 記号Q) と

表-5 コンクリートの調査条件と性質

項 目		非反応性コンクリート		反応性コンクリート		
コンクリートの使用材料	セメント		普通ポルトランドセメント			
	粗骨材		非反応性粗骨材 N		反応性粗骨材 Q + 非反応性粗骨材 N	
	細骨材		川 砂			
	混和剤		—			
	アルカリ		NaOH+NaCl+NaNO ₂			
コンクリートの調査条件	水セメント比 (%)		55.7			
	細骨材率 (%)		50.0			
	単位水量 (ℓ / cm ³)		195			
	絶対容積 (ℓ / m ³)	セメント	111			
		細骨材	342			
		粗骨材	342			
	重 量 (kg / m ³)	セメント	350			
		細骨材	882			
		粗骨材	N	896	448	
			Q	0	438	
添加アルカリ R ₂ O		5.83				
コンクリートの性質	ス ラ ン プ (cm)		17.5		17.5	
	空 気 量 (%)		3.0		2.8	
	養 生 方 法		標準養生	促進劣化	標準養生	促進劣化
	試 験 材 令		4 週	劣化 1	4 週	劣化 1
	比 重		2.35	2.32	2.36	2.36
	圧 縮 強 度 (kgf/cm ²)		339	434	346	250
	静弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)		2.89	2.87	2.84	1.20
	動弾性係数 (×10 ⁵ kgf/cm ²)		3.74	3.62	3.60	2.60
	超 音 波 速 度 (km/s)		4.46	4.53	4.35	4.16
	引 張 強 度 (kgf/cm ²)		—	41.8	—	21.9

注) 表中, 非反応性コンクリート及び反応性コンクリートは, 試験体中下図のように打設されている。



上記の非反応性粗骨材を50%ずつ混合したもの、細骨材は川砂をそれぞれ使用した。

また、コンクリートのアルカリ量の調整は、NaOH単独ではコンクリート強度が低下するためNaClとの併用とし、かつ、NaClは鉄筋を腐食させるおそれがあるため、これらに防錆効果のある NaNO_2 も加えた。コンクリートの調合条件と性質を表-5に示す。

(b) 鉄筋

主筋にはD13 (SD30)を4本(試験体記号; A I), D16 (SD30)を4本(試験体記号; A II)又は6本(試験体記号; A III), せん断補強筋にはD6 (SD30, @100)をそれぞれ使用した。鉄筋の性質を表-6に示す。

表-6 鉄筋の機械的性質

呼び名	材質	用途	降伏点 (kgf/cm^2)	ヤング係数 ($\times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$)	引張強度 (kgf/cm^2)	伸び率 (%)
D16	SD30	主筋	3600	1.8	5100	26.0
D13			4030	1.9	5800	25.0
D6		せん断補強筋	4000	2.0	5700	24.0

2.2.3 試験体の養生

試験体の型枠内にコンクリートを打設した後、試験体表面を湿布とビニールシートで覆い、3週間後に脱型を行った。脱型後も湿布とビニールシートで覆って養生を続けた後、材令5週に試験体を温度40℃の環境試験室

へ移動し、湿布で覆い、1日2回散水して劣化促進を行った。

3. 試験方法

試験は、塩害及びアルカリ骨材反応による試験体とも、同一の試験方法によって行った。

試験方法を図-2に示す。図のように、試験区間を800mm、シアスパン比(M/Qd)を2とする大野式逆対称曲げせん断加力によって行った。この時の加力は、破壊に至るまで連続的に行った。

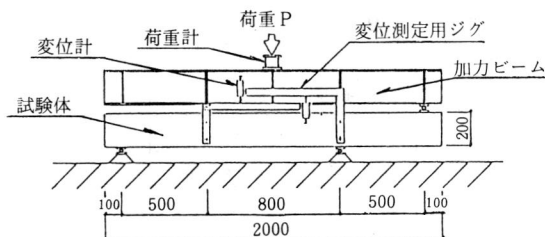


図-2 試験方法 単位 mm

また、シアスパン内において、試験体に取り付けた変位測定用ジグによる部材角の測定及びひび割れの観察を行った。

なお、アルカリ骨材反応による試験体については、劣化促進によって生じたひび割れの量、長さ変化率及び超音波速度等の測定も行った。

(参考文献については、その2 実験結果の概要で述べる。)

透水性コンクリート

「パーミアコン」の熱伝導率測定

1. 試験の目的

佐藤道路株式会社技術研究所から提出された透水性コンクリート「パーミアコン」について、冠水状態及び湿潤状態における熱伝導率を測定する。

2. 試験の内容

2.1 冠水状態の熱伝導率

試験体の周囲を水で満して含水率が変化しないようにして、冠水状態（飽水状態）の熱伝導率を円筒法（定常法）で求めた。

2.2 湿潤状態の熱伝導率

定常法では湿分の移動が生じ、測定が困難なため、比較的小さな加熱量で、短時間で測定できる熱線法（非定常法）によって、湿潤状態の熱伝導率を求めた。

3. 試験体

パーミアコンは、空隙率が約 25 % 程度の透水性の大きなコンクリートであり、通常舗装に用いられる。

試験体は、図-1 に示す 2 種類で、冠水状態の測定には中央に直径 10 mm のヒーターを設置した試験体（Ⅰ）

を 1 体、湿潤状態の測定には中央に直径 1.7 mm のヒーターを設置した試験体（Ⅱ）を 3 体使用した。ヒーターは、試験体作成時に埋込んだものである。

これらの試験体は、打設後 2 日間を 20℃、90 % の恒温室に静置した後脱型し、20℃の水槽中で 2 週間養生した。脱型時の試験体比重量を表-1 に示す。

表-1 脱型時の試験体（パーミアコン）比重量

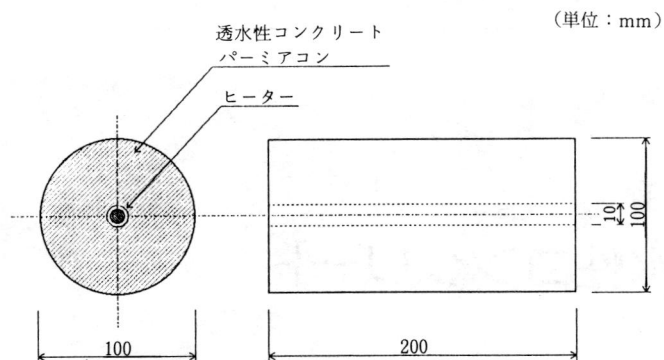
試験体記号		比重量 kg/m^3
Ⅰ		1848
Ⅱ	A	1849
	B	1850
	C	1853

注）打設：2月2日、脱型：2月4日

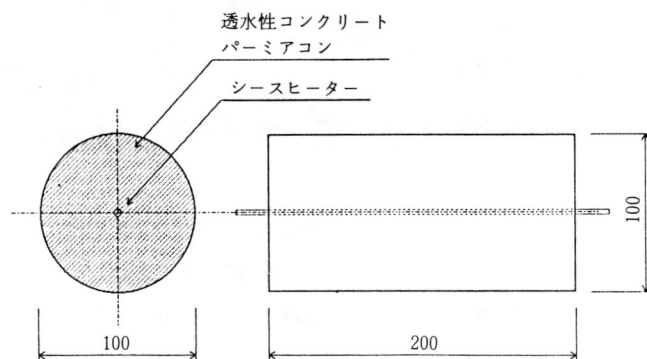
4. 試験方法

4.1 冠水状態

冠水状態における熱伝導率は、図-2 及び写真-1 に



(I) 冠水状態測定用試験体



(II) 湿潤状態測定用試験体

図-1 試験体

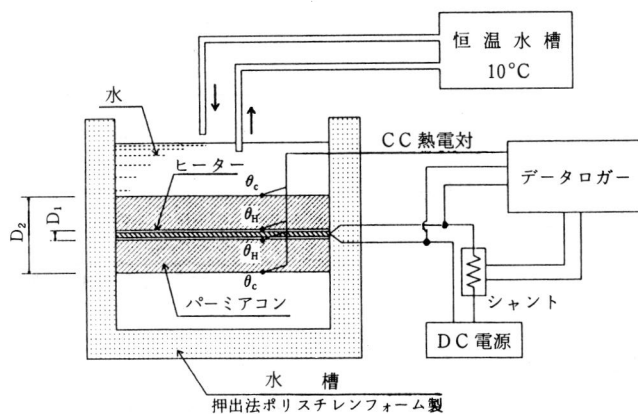


図-2 円筒法試験装置の概要

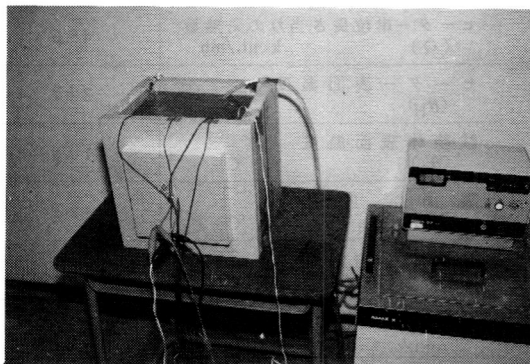


写真-1 円筒法による冠水状態の熱伝導率測定

示すように、10℃の水槽中に試験体(I)を設置し、円筒法によって測定した。試験条件を表-2に示す。

表-2 試験条件

項 目	設 定 条 件
試 験 体	水槽中で冠水状態
加 熱 側 温 度	20℃
冷 却 側 温 度 (水 槽 内 水 温)	10℃

定常状態において試験体各部の温度及びヒーターの発熱量を測定し、次式から冠水状態の熱伝導率を求めた。

$$\lambda_1 = \frac{Q \cdot \ln(D_2/D_1)}{2\pi(\theta_H - \theta_C)} \dots\dots\dots (1)$$

- ここに、 λ_1 ：冠水状態の熱伝導率 (kcal/mh℃)
 Q ：ヒーター単位長さ当りの発熱量 (kcal/mh)
 D_1 ：ヒーターの外径 (10 mm)
 D_2 ：試験体の外径 (100 mm)
 θ_H ：ヒーター表面温度 (℃)
 θ_C ：試験体表面温度 (℃)

4.2 湿潤状態

湿潤状態における熱伝導率は、図-3及び写真-2に示すような熱線法によって測定した。試験体(II)は、10℃の恒温水槽中で一様温度とした後、10℃の雰囲気中で30分間静置して水を切った状態(湿潤状態)で測定に供した。試験条件を表-3に示す。

試験体内に設置したヒーターに一定の電力を加え、ヒーターの温度上昇を測定して、次式から湿潤状態の熱伝導率を求めた。

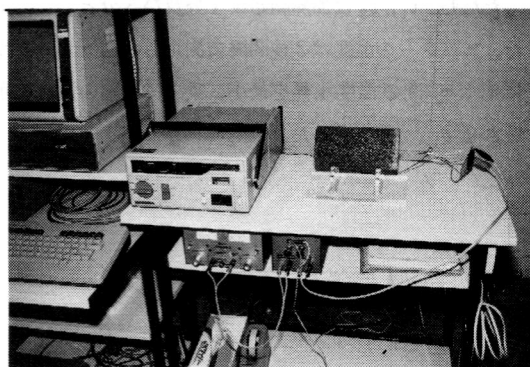


写真-2 熱線法による湿潤状態の熱伝導率測定

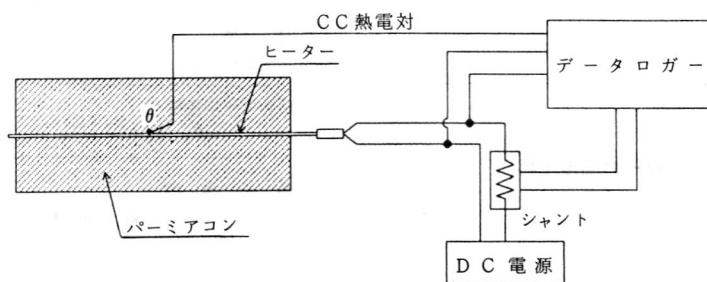


図-3 熱線法試験装置の概要

表-3 試験条件(湿潤状態)

項 目	設 定 条 件
試 験 体	水中から取出し 30 分間静置して水を切った湿潤状態
測定開始温度	10℃
ヒーター単位長さ当りの発熱量	約 16 kcal/mh

$$\lambda_2 = \frac{Q \cdot \ln(t_2 - t_1)}{4\pi \cdot (\theta_2 - \theta_1)}$$

ここに、 λ_2 : 湿潤時の熱伝導率 (kcal/mh℃)

Q : ヒーター単位長さ当りの発熱量
(kcal/mh)

t_1, t_2 : 加熱開始後の経過時間 (min)

θ_1, θ_2 : t_1, t_2 におけるヒーター温度 (℃)

ただし、 t_1, t_2 は加熱開始後 1 分及び 3 分とした。また、ヒーターの温度は 2 秒間隔で測定し、図-4 のように t_1, t_2 間の温度上昇を最小二乗法で時間の対数に回帰させ θ_1, θ_2 を求めた。

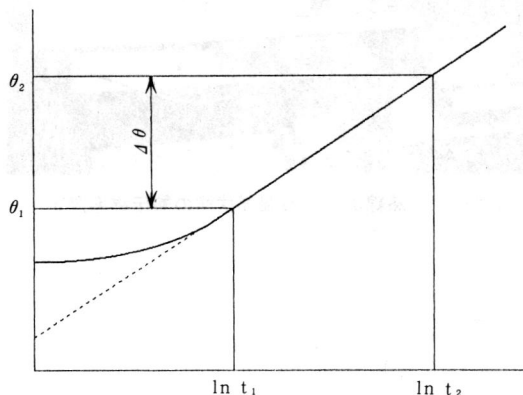


図-4 ヒーターの温度上昇

5. 試験結果

5.1 冠水状態

円筒法による冠水状態の熱伝導率測定結果を表-4 に示す。

表-4 冠水状態の熱伝導率

ヒーター単位長さ当りの発熱量 (Q) kcal/mh	48.6
ヒーター表面温度 (θ_H) °C	22.2
試験体表面温度 (θ_c) °C	10.0
表面温度差 ($\Delta\theta = \theta_H - \theta_c$) °C	12.2
試験体平均温度 ($\theta = (\theta_H + \theta_c) / 2$) °C	16.1
冠水状態の熱伝導率 (λ_1) kcal/mh℃	1.46

試験日 2月22日

5.2 湿潤状態

熱線法による湿潤状態の熱伝導率測定結果を表-5 に示す。

また、測定直後及び絶乾時の重量測定で求めた試験体の含水率を表-6 に示す。

熱線法は、温度・熱流が非定常な状態で測定するため、円筒法などの定常状態での測定に比べ、一般に多少大きな値が得られる。

表-5 湿潤状態の熱伝導率

項 目 \ 試験体	A	B	C
ヒーター単位長さ当りの発熱量 (Q) kcal/mh	16.22	16.18	16.15
加熱 1 分後のヒーター温度 (θ_1) °C	18.37	17.78	16.10
加熱 3 分後のヒーター温度 (θ_2) °C	19.30	18.68	16.98
温 度 差 ($\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1$) °C	0.93	0.90	0.88
試験体平均温度 ($\theta = (\theta_1 + \theta_2) / 2$) °C	18.83	18.23	16.54
熱 伝 導 率 λ_2 kcal/mh℃	1.52	1.57	1.60
	平 均 1.56		

試験日 2月19日

表-6 湿潤状態の含水量

試 験 体	測定時の比重量 (W_1) kg/m^3	絶乾時の比重量 (W_0) kg/m^3	含 水 量	
			($W_1 - W_0$) kg/m^3	($\frac{W_1 - W_0}{W_0}$) %
A	1906	1764	142	8.0
B	1904	1760	144	8.2
C	1907	1766	141	8.0

注) 絶乾時の比重量は、熱伝導率測定後の試験体を105℃で48時間乾燥して求めた。

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	試験実施者	西 本 俊 郎
	物理試験課長	勝 野 奉 幸	期 間	昭和 63 年 1 月 6 日から
	試験実施者	上 園 正 義		昭和 63 年 4 月 6 日まで
		黒 木 勝 一	場 所	中央試験所

屋根用塗膜防水材

Liquid-applied Compounds for Waterproofing
Membrane Coating of Roof

日本工業規格(案)

JIS A 6021-○○○○

1. 適用範囲 この規格は、主に鉄筋コンクリート造建築物の屋根の防水工事に用いる屋根用塗膜防水材（以下、防水材という。）について規定する。

備考 この規格の中で{ }を付けて示してある単位及び数値は、従来単位系によるものであって、規格値である。

2. 種類 防水材の種類は、主要原料及び使用部位によって、次のとおり区分する。

2.1 主要原料による区分

ウレタンゴム系：ポリイソシアネート、ポリオール、架橋剤を主な原料とするウレタンゴムに充てん材などを配合したウレタンゴム系防水材。
その性能により、1類と2類に区分する。

アクリルゴム系：アクリルゴムを主な原料とし、充てん材などを配合したアクリルゴム系防水材。

クロロプレンゴム系：クロロプレンゴムを主な原料とし、充てん材などを配合したクロロプレンゴム系防水材。

ゴムアスファルト系：アスファルトとゴムを主な原料とするゴムアスファルト系防水材。

備考 防水材は、そのまま使用する一成分形と、使用時に主剤と硬化剤を混合する二成分形とがある。なお、一成分形にはエマルジョンタイプと溶液タイプがある。

2.2 使用部位による区分

(1) 一般用 一般用は、表1に適合するもの。ただし、たれ抵抗性能は除く。

(2) 立上り用 立上り用は、表1に適合するもの。

3. 性能 防水材の性能は、5.によって試験し、表1に適合しなければならない。

4. 原料及び製造方法

4.1 原料 防水材の製造に用いる原料は、次のとおりとする。

4.1.1 基材 ウレタンゴム⁽¹⁾、アクリルゴム、クロロプレンゴム又はゴムアスファルトとする。

注⁽¹⁾ 主剤と硬化剤が反応してウレタンゴムとなる場合、もしくは一成分形の材料で空気中の湿気と反応してウレタンゴムとなる場合を含む。例えば、主剤としてポリイソシアネート又はウレタンプレポリマーもしくはその両者の混合物、硬化剤としてポリオールなどの組合せがある。

4.1.2 鉱物質充てん材 炭酸カルシウム、タルク、クレー、カーボンブラック、微粉末シリカなどとする。

4.1.3 添加剤 顔料、増粘剤、架橋剤、老化防止剤、界面活性剤、希釈剤などとする。

4.2 製造方法 防水材は、基材、鉱物質充てん材、添加剤を配合し、均一に練り混ぜて製造する。ただし、二成分形防水材では、使用時に混合によって硬化が始まるように原料を分けて製造する。

表1 防水材の性能

項 目		種 類						
引張性能	引張強さ	$N/cm^2 \{ kgf/cm^2 \}$	ウレタンゴム系1類	アクリルゴム系	クロロブレンゴム系	ウレタンゴム系2類	ゴムアスファルト系	
	破断時の伸び率	%	245.2 { 25 } 以上	147.1 { 15 } 以上	147.1 { 15 } 以上	196.1 { 20 } 以上	34.3 { 3.5 } 以上	
	抗張積	$N/cm \{ kgf/cm \}$	450 以上	300 以上	450 以上	550 以上	600 以上	
引裂性能	引張強さ	$N/cm \{ kgf/cm \}$	2942.0 { 300 } 以上	1372.9 { 140 } 以上	1961.3 { 200 } 以上	2942.0 { 300 } 以上	—	
	引裂強さ	$N/cm \{ kgf/cm \}$	147.1 { 15 } 以上	68.6 { 7 } 以上	147.1 { 15 } 以上	127.5 { 13 } 以上	29.4 { 3 } 以上	
	引張強さ比	%	100 以上 300 以下	100 以上 400 以下	100 以上 400 以下	100 以上 300 以下	700 以上 1000 以下	
温度依存性	試験時温度	- 20℃	60 以上	30 以上	30 以上	35 以上	5 以上	
	試験時温度	60℃	250 以上	70 以上	50 以上	300 以上	70 以上	
	破断時のつかみ間の伸び率	- 20℃	300 以上	180 以上	300 以上	350 以上	600 以上	
	試験時温度	20℃	200 以上	150 以上	200 以上	200 以上	600 以上	
加熱伸縮性	試験時温度	60℃	— 4 以上 1 以下	— 1 以上 1 以下	— 1 以上 1 以下	— 4 以上 1 以下	— 1 以上 1 以下	
	伸縮率	%	80 以上 150 以下	80 以上 150 以下	80 以上 200 以下	80 以上 150 以下	80 以上 150 以下	
	加熱処理		80 以上 150 以下	80 以上 150 以下	80 以上 200 以下	80 以上 150 以下	80 以上 150 以下	
	促進暴露処理		60 以上 150 以下	60 以上 150 以下	80 以上 150 以下	80 以上 150 以下	80 以上 150 以下	
劣化処理後の引張性能	アルカリ処理		80 以上 150 以下	40 以上 150 以下	80 以上 150 以下	—	—	
	酸処理		80 以上 150 以下	200 以上	200 以上	500 以上	600 以上	
	加熱処理		400 以上	200 以上	200 以上	—	—	
	促進暴露処理		400 以上	200 以上	200 以上	—	—	
破断時の伸び率	アルカリ処理		400 以上	200 以上	200 以上	500 以上	600 以上	
	酸処理		400 以上	200 以上	200 以上	—	—	
	加熱処理		400 以上	200 以上	200 以上	—	—	
	促進暴露処理		400 以上	200 以上	200 以上	—	—	
伸び時の劣化性状	加熱処理		いずれの試験片にもひび割れ及び著しい変形を認めないこと。					
	促進暴露処理		いずれの試験片にもひび割れ及び著しい変形を認めないこと。					
	オゾン処理		いずれの試験片にもひび割れ及び著しい変形を認めないこと。					
たれ抵抗性能	たれ長さ	mm	いずれの試験片も 3.0 以下					
	しわの発生		いずれの試験片も認めないこと。					
固形分	分	%	表示値± 3					
	用途		主 と し て 露 出 用				主 と し て 非 露 出 用	

5. 試 験

5.1 試験の一般条件 試験片の作製及び試験の環境条件は、特に指定がない限り標準状態とする。標準状態とは、JIS Z 8703（試験場所の標準状態）の20℃2級、65%20級（ $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、 $65 \pm 20\%$ ）をいう。材料、容器、型枠及び下地板は、試験前に24時間以上標準状態に置かなければならない。

(1) **試 料** 試料は、防水材をよくかき混ぜて均質とし、必要に応じてそれに製造業者が指定する量の薄め液⁽²⁾を加えて、さらに均一に混ぜたものとする。ただし、固形分測定用の試料は、薄め液を加えないものとする。

なお、二成分形防水材の場合は、製造業者が指定する混合比となるように正確に計量し、均一に混合したものを試料とする。

注⁽²⁾ 薄め液の添加量に範囲が定めるときは、その範囲の中央値とする。

(2) **試験片の作製条件** 試験片の作製条件及び試料の塗布方法は、特に指定がない限り、製造業者の指定によるものとし、各試験片は乾燥後の塗膜の厚みが、ウレタンゴム系、アクリルゴム系及びクロロプレンゴム系は約1mm、ゴムアスファルト系は約2mmに仕上げるものとする。

5.2 試験片の作製方法

5.2.1 試験片の作製

(1) 試験片の作製は、試料を図1に示す型枠⁽⁸⁾に気泡が入らないように均一に充てん又は塗布する。その後、

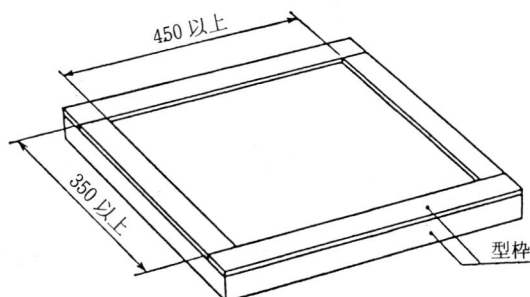
表2の養生条件によって成膜させる。この塗膜から試験片を採取する。

なお、脱型後は、塗膜を裏返して養生するものとする。

注⁽⁸⁾ 型枠は、反りがなく、かつ、平滑面で、成膜後の塗膜が容易に脱型できるように処理されたものとする。

図1 試験片作製時の型枠

単位 mm



(2) 試験片の大きさ、形状及び個数は、表3による。

5.2.2 試験片の厚さの測定及び標線 試験片の厚さの測定及び標線は、それぞれの試験及び劣化処理に先立って、JIS K 6301の3.2.5及び3.2.6によって行う。

5.3 引張性能

5.3.1 試験機器 試験機器は、次による。

(1) **引張試験機** 引張試験機は、試験時の最大荷重がその能力の15～85%の範囲になるものとし、荷重及び変位の自動記録装置並びに一定温度（ $-20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、20

表2 試験片作製時の養生条件

区 分		脱型までの養生条件	脱型後の養生条件
一 成 分 形	エマルジョンタイプ	標準状態で24時間後、 $40 \pm 2^\circ\text{C}$ で24時間 ⁽⁴⁾	$40 \pm 2^\circ\text{C}$ で48時間後、標準状態で4時間以上
	溶 液 タ イ プ	標準状態で96時間 ⁽⁵⁾	標準状態で72時間以上 ⁽⁶⁾
二 成 分 形		標準状態で96時間	標準状態で72時間以上

注⁽⁴⁾ ゴムアスファルト系は、標準状態で120時間とする。

注⁽⁵⁾ クロロプレンゴム系は、標準状態で168時間とする。

注⁽⁶⁾ クロロプレンゴム系は、 $70 \pm 2^\circ\text{C}$ で24時間、標準状態で4時間以上とする。

表3 試験片の形状及び個数

項 目	試 験 片 の 形 状	個 数
引 張 性 能	ウレタンゴム系、アクリルゴム系、及びクロロプレンゴム系は、JIS K 6301 (加硫ゴム物理試験方法)の3.に規定するダンベル状3号形、ゴムアスファルト系はJIS K 6301の3.に規定するダンベル状2号形	3
引 裂 性 能	JIS K 6301の9.に規定するB形	3
温 度 依 存 性	ウレタンゴム系、アクリルゴム系、及びクロロプレンゴム系は、JIS K 6301の3.に規定するダンベル状3号形、ゴムアスファルト系はJIS K 6301の3.に規定するダンベル状2号形	6
加 熱 伸 縮 性 状	長さ 300 mm，幅 30 mm	3
劣化処理後の引張性能	加 熱 処 理	3
	促 進 暴 露 処 理	3
	ア ル カ リ 処 理	3
	酸 処 理	3
伸び時の劣化性状	加 熱 処 理	3
	促 進 暴 露 処 理	3
	オ ゾ ン 処 理	3

±2℃及び60±2℃)に調節できる恒温槽を備えたものとする。引張速度は、500mm/min又は200mm/minに調節でき、試験片の標線間の距離の8倍以上引張れるものとする。

5.3.2 試験方法 試験方法は、試験片を標準状態に1時間以上置いた後、5.3.1(1)に規定する引張試験機につかみ間が60mmになるように試験片を取り付け、ウレタンゴム系、クロロプレンゴム系及びゴムアスファルト系は500mm/min、アクリルゴム系は200mm/minの引張速度で試験片が破断するまで引張る。

(1) **引張強さ** 引張強さは、自動記録されたチャート紙から最大荷重を読み取り、次式によって算出し、試験片3個の平均値で示す。

$$T_B = \frac{P_B}{A}$$

ここに T_B : 引張強さ (N/cm²) {kgf/cm²}

P_B : 最大荷重 (N) {kgf}

A : 試験片の断面積 (cm²)

$$\text{ダンベル状2号形の場合: } A = \frac{t}{10} \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{ダンベル状3号形の場合: } A = \frac{t}{20} \text{ (cm}^2\text{)}$$

ただし、 t : 試験片の厚さ (mm)

(2) **破断時の伸び率** 破断時の伸び率は、破断時の標線間距離を測定して、次式によって算出し、試験片3個の平均値で示す。

$$E = \frac{L - 20}{20} \times 100$$

ここに E : 破断時の伸び率 (%)

L : 破断時の標線間距離 (mm)

(3) **抗張積** 抗張積は、5.3.2(1)で求めた引張強さ及び5.3.2(2)で求めた破断時の標線間距離を用い、次式によって算出し、試験片3個の平均値で示す。

$$T_R = T_B \times \frac{L - 20}{10}$$

ここに T_R : 抗張積 (N/cm) {kgf/cm}

T_B : 引張強さ (N/cm²) {kgf/cm²}

L : 破断時の標線間距離 (mm)

5.4 引裂性能

5.4.1 試験機器 試験機器は、5.3.1(1)による。

5.4.2 試験方法 試験方法は、試験片を標準状態に1時間以上置いた後、5.3.1(1)に規定する引張試験機に試験片を取り付け、ウレタンゴム系、クロロプレンゴム系及びゴムアスファルト系は500mm/min、アクリルゴム系は200mm/minの引張速度で試験片が破断するまで引張る。引裂強さは、自動記録されたチャート紙から最大荷重を読み取り、次式によって算出し、試験片3個の平均値で示す。

$$T_T = 10 \frac{P_T}{t}$$

ここに T_T : 引裂強さ (N/cm) {kgf/cm}

P_T : 最大荷重 (N) {kgf}

t : 試験片の厚さ (mm)

5.5 温度依存性

5.5.1 試験機器 試験機器は、5.3.1(1)による。

5.5.2 試験方法 試験方法は、試験片を -20°C 及び 60°C の試験時温度に1時間以上置いた後、引張試験機につかみ間が60mmになるように試験片を取り付け、ウレタンゴム系、クロロプレンゴム系及びゴムアスファルト系は500mm/min、アクリルゴム系は200mm/minの引張速度で試験片が破断するまで引張る。ただし、試験時温度の精度は、それぞれ $\pm 2^{\circ}\text{C}$ とする。

(1) 引張強さ比 引張強さ比は、それぞれの温度における引張強さを、5.3.2(1)によって算出し、引張性能の引張強さに対する比(百分率)の平均値で示す。

(2) 破断時のつかみ間の伸び率 破断時のつかみ間の伸び率は、試験時温度について自動記録されたチャート紙からつかみ間距離60mmに対する破断時の伸び量を読み取り、次式によって算出し、試験片3個の平均値で示す。ただし、試験時温度 20°C の伸び率は、5.3で行った試験のチャート紙から読み取り、算出する。

$$E_c = \frac{L_c}{60} \times 100$$

ここに E_c : 破断時のつかみ間の伸び率 (%)

L_c : つかみ間距離60mmに対する破断時の伸び量 (mm)

5.6 加熱伸縮性

5.6.1 試験機器 試験機器は、次による。

(1) 測長器 測長器は、精度0.5mm以上のものとする。

(2) 加熱恒温器 加熱恒温器は、JIS K 6301の6.3.1に規定するギヤー式老化試験機又はこれと同等以上の性能をもつ装置とする。

5.6.2 試験方法 試験方法は、試験片を標準状態に24時間以上静置し、試験片の長さを中央部に測長器によって測定する。ウレタンゴム系1類、アクリルゴム系及びクロロプレンゴム系は $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、ウレタンゴム系2類及びゴムアスファルト系は $70 \pm 2^{\circ}\text{C}$ に調節した加熱恒温器に168時間水平に置く。この場合、試験片はタルク粉などの粘着防止用粉末を打粉した離型紙などの上に置く。次いで、試験片を取り出して標準状態に4時間以上静置した後、再び試験片の長さを同一箇所測定し⁽⁷⁾、次式によって最初の長さに対する伸縮率を算出し、試験片3個の平均値で示す。

注⁽⁷⁾ 試験片に反りを生じたときは、測長器でおさえて測定する。

$$S = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100$$

ここに S : 伸縮率 (%)

L_0 : 加熱処理前の長さ (mm)

L_1 : 加熱処理後の長さ (mm)

5.7 劣化処理後の引張性能

5.7.1 試験機器 試験機器は、次による。

(1) 引張試験機 引張試験機は、5.3.1(1)による。

(2) 加熱恒温器 加熱恒温器は、5.6.1(2)による。

(3) 促進暴露試験装置 促進暴露試験装置は、JIS A 1415(プラスチック建築材料の促進暴露試験方法)の4.1に規定するWS型促進暴露試験装置とする。

5.7.2 試験片の処理 試験片の処理は、次による。

(1) 加熱処理 加熱処理は、JIS K 6301の6.3.1によ

る。ただし、試験片が変形するものについては、試験片を離型紙などの上に水平に置いて加熱する。加熱温度は、ウレタンゴム系1類、アクリルゴム系、クロロプレンゴム系は $80 \pm 2^\circ\text{C}$ 、ウレタンゴム系2類及びゴムアスファルト系は $70 \pm 2^\circ\text{C}$ とし、加熱時間は168時間とする。加熱後の試験片は標準状態に4時間以上静置する。

(2) 促進暴露処理 促進暴露処理は、JIS A 1415の5.による。ただし、ブラックパネル温度計の指示温度は $63 \pm 3^\circ\text{C}$ 、スプレーサイクルは120分中18分、試験時間は250時間とする。試験片に影響を与えない非粘着処理した長さ約150mm、幅70mm、厚さ約1mmのアルミニウム合金製の支持板に試験片の上下端をひも(紐)などでくくりつけて固定する。一枚の支持板には、並列2個の試験片を固定するものとし、試験片の標線間部分ができるだけ支持板の中央部に位置するようにする。試験片を取り付けた支持板を試料ホルダーに固定し、促進暴露処理を行う。暴露後の試験片は標準状態に4時間以上静置する。

(3) アルカリ処理 アルカリ処理は、温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ のJIS K 8576〔水酸化ナトリウム(試薬)〕に規定する1級品の0.1%水溶液中に、JIS K 8575〔水酸化カルシウム(試薬)〕に規定する1級品を飽和させ、その溶液400ml中に試験片3個を168時間浸漬する。浸漬後の試験片は十分水洗し、乾いた布で拭き、アクリルゴム系及びゴムアスファルト系は $50 \sim 60^\circ\text{C}$ で6時間以上乾燥した後、ウレタンゴム系及びクロロプレンゴム系は直ちに標準状態に4時間以上静置する。

(4) 酸処理 酸処理は、温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ のJIS K 8951〔硫酸(試薬)〕に規定する1級品の2%溶液400ml中に試験片3個を168時間浸漬する。浸漬後の試験片は十分水洗し、乾いた布で拭き、アクリルゴム系は $50 \sim 60^\circ\text{C}$ で6時間以上乾燥した後、ウレタンゴム系及びクロロプレンゴム系は直ちに標準状態に4時間以上静置する。

5.7.3 試験方法

(1) 引張強さ比 引張強さ比は、それぞれの処理後の引張強さを5.3.2(1)によって算出し、引張性能の引張強さに対する比(百分率)の平均値で示す。

(2) 破断時の伸び率 破断時の伸び率は、5.3.2(2)による。

5.8 伸び時の劣化性状

5.8.1 試験機器 試験機器は、次による。

(1) 加熱恒温器 加熱恒温器は、5.6.1(2)による。

(2) 促進暴露試験装置 促進暴露試験装置は、5.7.1(3)による。

(3) オゾン劣化試験器 オゾン劣化試験器は、オゾン濃度 75 ± 7.5 pphm、温度 $40 \pm 2^\circ\text{C}$ に調節できるものとする。

(4) 保持具 保持具は、試験片の標線間の伸び率を100%まで保持できるつかみをもち、かつ、試験の際、腐食しない器具とする。

5.8.2 試験方法

(1) 加熱処理 加熱処理の試験方法は、5.8.1(4)の保持具を用いて試験片の標線間距離40mmを80mmになるように伸長して保持し、24時間標準状態に置く。次に、その試験片付き保持具を5.6.1(2)の加熱恒温器内に鉛直にして、ウレタンゴム系1類、アクリルゴム系及びクロロプレンゴム系は $80 \pm 2^\circ\text{C}$ 、ウレタンゴム系2類及びゴムアスファルト系は $70 \pm 2^\circ\text{C}$ で168時間加熱する。

試験片付き保持具を取り出して標準状態に4時間以上静置後、試験片を保持具に付けたまま、試験片の変形の有無と、8倍の拡大鏡でひび割れの有無を観察する。

(2) 促進暴露処理 促進暴露処理の試験方法は、5.8.1(4)の保持具を用いて、試験片の標線間距離40mmを60mmになるように伸長して保持し、24時間標準状態に置く。次に、その試験片付き保持具を5.7.1(3)の促進暴露試験装置に入れ、JIS A 1415の5.によって促進暴露処理する。ただし、ブラックパネル温度計の指示温度は $63 \pm 3^\circ\text{C}$ 、スプレーサイクルは120分中18分、試験時間は250時間とする。次いで、試験片付き保持具を取り出して標準状態に4時間以上静置した後、試験片を保持具に取り付けたまま、試験片の変形の有無と、8倍の拡大鏡でひび割れの有無を観察する。

(3) オゾン処理 オゾン処理の試験方法は、5.8.1(4)の保持具を用いて、試験片の標線間距離40mmを56mm

次に、その試験片付き保持具をオゾン濃度 75 ± 7.5 ppmh、温度 $40 \pm 2^\circ\text{C}$ に調節した **5.8.1(3)** のオゾン劣化試験器内にそれぞれ上下・左右 50mm 以上、器内壁から 50mm 以上離して 168 時間置く。次いで、試験片付き保持具を取り出して標準状態に 4 時間以上静置した後、試験片を保持具に取り付けたまま、試験片の変形の有無と、8 倍の拡大鏡でひび割れの有無を観察する。

(1) 下地板の作製 下地板の作製は、**JIS A 5403** (石綿スレート) に規定する厚さ 5 mm のフレキシブル板を長さ 400 mm、幅 200 mm に切断し、その平滑面の周囲に図 2 に示すような幅 10 mm、厚さ 2 mm の型枠 A 及び B をはり付けて行う。

単位 mm

5

200

10

180

10

400

340

10

40

10

型枠A

試料

たれ長さ

型枠B

試料を水平に置いた下地板上に、気泡が入らないように流し込み、速やかに型枠の表面にそって丸棒で全面を丁寧にならす。次に、型枠Bを外し、この部分が下になるように試験体を鉛直に保持し、標準状態で24時間静置する。その後、図2に示すたれ長さを5.6.1(1)の測長器を用いて測定し、塗膜のしわの発生の有無を観察する。

5.10. 固形分 固形分は、JIS K 5400（塗料一般試験方法）8.2.1により加熱残分を測定し、3回の測定値の平均値で示す。

6. 検 査 検査は、合理的な抜取り方法によって、性能について行い、3.の規定により、合否を決定する。

- (1) 規格名称
- (2) 種類（例：ウレタンゴム系1類一般用）
- (3) 正味質量
- (4) 製造年月日
- (5) 製造業者名
- (6) 施工可能な最低温度
- (7) 一成分形防水材は固形分
- (8) 一成分形防水材は主剤，硬化剤の別及び混合比

引用規格： 省 略

防火ダンパーの漏煙試験

土屋 信幸*

1. はじめに

防火ダンパーは、火災の際に冷暖房、換気等の設備の風道（ダクト）を通して火災や煙が他の室に拡散するのを防止する目的で、ダクトが防火区画を貫通する部分又はこれに近接する部分に設置することが義務づけられている。このために、防火ダンパーには火災時における急激な温度上昇、あるいは煙を感知した際の確実な作動性と耐火、防煙性が要求されており、現在では昭和48年12月付の建設省告示でその構造基準が定められている。

ここでは、火災時に防火ダンパーが作動して羽根が閉

鎖したときに、煙をどれだけ防ぎ止めることができるかを、その漏れ量によって判断するための「漏煙試験」を取り上げ、試験を行ううえでの留意点について述べる。

2. 試験体

2.1 防火ダンパーの一般的構造概要

一般に、防火ダンパーは外枠（ケーシング）、羽根、羽根軸、軸受、連結棒、点検口及び自動閉鎖装置（以下、自閉装置という）を主要材料にして、図-1に示すように構成されている。

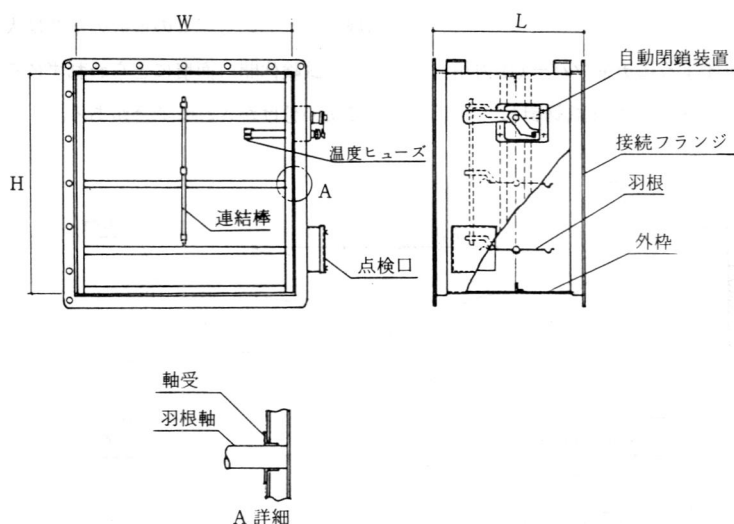


図-1 防火ダンパーの構成

* (財)建材試験センター中央試験所 物理試験課

機能上からみれば、火災時にダクト内の気流温度が急激に上昇した場合、ダクト内に出ている温度ヒューズが溶解することによって、自閉装置の開放ロック機構を解き、閉鎖用ばねで羽根を閉鎖する構造になっている。このほかにも、開放ロックの解錠を煙又は熱感知器からの信号で行うものや、羽根の開閉をモータあるいは空気、ガス圧力で行う駆動装置付き自閉装置を装備した防火ダンパーがある。

また、形状的にみれば数枚の羽根をもったものと1枚の羽根でできているもの、開口部が角型のものと円型のものがある。これらの分類や紹介は、ときを改めて行いたい。

2.2 試験体

試験体は、実際に使用されるものと同一の構成、材料及び大きさで製作されたもので、告示では規定されていないが性能確認の場合、1種類につき3体準備するのが一般的である。

試験体の製作に用いる材料は、建築基準法施行令第112条第16項及び建設省告示第2565号の規定に適合する材質、厚さであることが必要である。

3. みどころ、おさえどころ

3.1 試験装置

試験装置は、図-2に示すようにチャンバー（圧力箱）、通気量測定装置（ベンチュリー管、熱線風速計）、送風

機（回転制御装置付き）及び静圧計で構成されている。

この試験装置は、比較的小さい通気量の測定に適しており、ベンチュリー管内を通過する気流の速度に計測部の管内断面積を乗じて通気量を算出するという方法であって、防火ダンパーの漏煙試験はこの装置で行うことになっている。

試験を行ううえで、試験装置について留意したい点は次の通りである。

① チャンバー内の圧力調整法として、その中を送風機によって加圧するよりも吸引の状態に取り付けて減圧した方が容易に安定させることができる。また、ダンパーを設けてその開度で調整を行うよりも、送風機の回転を制御した方が容易である。

② 静圧計は、一般的には傾斜型マノメータで十分であるが、並列して圧力変換器を用いて圧力を電氣的出力に変えられれば、風速計の電気出力とともにX-Yレコーダ上に静圧-風速（通気量）関係を連続的に記録できて、後のデータ処理や記録保管の面で便利である。

③ ベンチュリー管は、通気量を精度良く測定するために、計測部の管内径が50mmのものと100mmのものが必要で、試験体開口面積が 0.2 m^2 未満のときは50mmを、また 0.2 m^2 を超えるときは100mmを選択するように規定されている。この選択の基準は大むね妥当であろうが、試験体開口面積にとらわれずにその気密程度によって使い分けがされる場合がある。

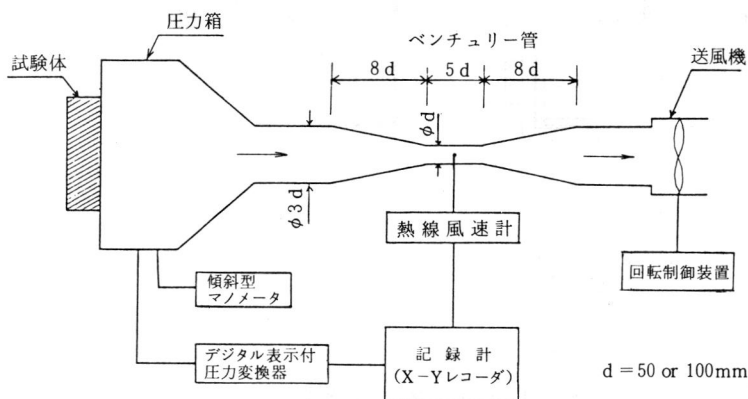


図-2 試験装置

3.2 試験方法

漏煙試験は、昭和48年建設省告示第2565号の別記「漏煙試験方法」に従って行う。その内容は、円滑な羽根の開閉を確認した後に、自動的に閉鎖された防火ダンパーの前後に圧力差を生じさせ、各圧力段階における漏煙量を測定するというものであるが、煙（熱、浮遊粒子、毒ガス）は空気と混合し空気の流れに左右されることから、実際上空気の漏れ量の測定で漏煙量を示すことになっている。

次に、試験の手順について述べる。

(1) 試験体の取付け

試験体の形状、材料の構成及び開口寸法等を目視あるいは実測で確認した後、温度ヒューズの付いている側を風上側にしてチャンバーに気密に取り付ける。この際、特に気密になるように留意することが大切で、ダンパー部分以外からの漏気が少量であっても試験結果に著しい影響を及ぼす場合がある。

(2) 開閉確認

試験体の自閉装置を、その構造に見合った方法で操作して、円滑に羽根が開閉できることを確認し、その後閉鎖状態にする。自閉装置の操作は、手動で行えるものが多いが、DC 24 V の通電、空気又はガスの圧力によるものもあるので、定電圧装置やコンプレッサーを利用する場合がある。

このときの主な確認事項は、防火ダンパーの羽根開閉の円滑さである。そもそも、漏煙は外枠と羽根間及び羽根相互の重ね合わせ部のすき間から生じることから、気密性を保持するために、すき間をできるだけ小さくした構造にする必要がある。しかし、外枠と羽根がこすり合っていたり、閉鎖用の補助ばねが必要以上に取り付けられているものは、円滑な開閉が阻害されるばかりでなく、実際の使用上でも取付け時の多少のねじれ等によって羽根が閉鎖しなくなったり、温度ヒューズの誤作動を招きやすくなるなど、問題を生じさせることになりかねないだろう。

(3) 通気量測定

測定に先立って、試験室の環境（室温、気圧、湿度等）

と試験装置の状況（ベンチュリー管の径等）を記録しておく必要がある。これらの値は、後の通気量の算出に用いられるものである。

通気量測定は、一般に送風機でチャンバー内を減圧することによって試験体の前後に 1 kgf/m^2 ごとで 5 kgf/m^2 までの圧力差を生じさせ、その各圧力段階におけるベンチュリー管内の風速を計測して通気量を算出している。先に述べた圧力変換器及び X-Y レコーダを利用した場合には、連続的に圧力差を生じさせることができるが、計器の応答性を考えて減圧スピードはゆっくりと行う必要がある。

測定は、用意された試験体 3 体について、1 体につき開閉確認をはさんで 3 回行うことになっている。

(4) 結果の表示と判定

通気量測定結果は、空気の 20°C 、1 気圧の標準状態に換算して単位面積、単位時間当りの量で表わすことになっており、具体的には表-1 に示した式によって算出される。これによって求められた漏気量が、圧力差 2 kgf/m^2 において、 1 m^2 当り毎分 5 m^3 以下であれば告示の漏煙試験方法別記 4 の規定に適合していると判定される。

なお、このような試験結果はグラフ化すれば現象が簡潔に表現できて、性能についての検討も加えやすいと思われる。図-3 は、圧力差と漏煙量を両対数グラフ上に

記号	形状	開口寸法 mm	開口面積 m^2	羽根枚数
a	円型	400 ϕ	0.126	1
b	角型	500 $\times$ 500	0.25	3
c	角型	300 $\times$ 300	0.09	2
d	円型	197 ϕ	0.0304	1
e	角型	250 $\times$ 250	0.0625	2
f	円型	144 ϕ	0.0163	1

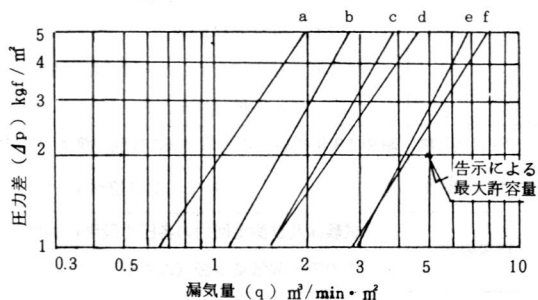


図-3 漏煙試験結果の一例

コード番号	3	4	0	1	0	1
-------	---	---	---	---	---	---

表 - 1

1. 試験の名称	防火ダンパーの漏煙試験
2. 試験の目的	防火ダンパーの防煙性能を確認する。
3. 試験体	(1) 種類：防火ダンパー (2) 寸法：寸法、材料及び構成は実際に使用されるものと同一にする。 (3) 個数：3体（台） (4) 前処理：—
概要	防火ダンパーを閉鎖状態にして、試験体からの空気を通気量を測定する。
準拠規格	昭和48年建設省告示第2565号別記（漏煙試験方法）
試験装置及び測定装置	圧力箱（チャンバー）、通気量測定装置（ベンチュリー管、熱線風速計）、静圧計、送風機、圧力調整器（又は、送風機回転制御装置）、記録計
試験時の条件	—
4. 試験方法	(1) 試験体の形状、構成及び開口寸法の確認をする。 (2) 圧力箱に気密に取り付ける。 (3) 円滑な開閉を確認する。 (4) 自動閉鎖装置の力で閉鎖状態にする。 (5) 試験室の温度、気圧、湿度を記録する。 (6) 試験体の前後に圧力差を生じさせ（$1 \sim 5 \text{ kgf/m}^2$、1 kgf/m^2ごと）、各圧力段階におけるベンチュリー管内の風速測定を行う。 (7) (3)、(4)及び(6)の動作・測定をあと2回行う。 (8) (6)及び(7)の測定結果を次式によって標準状態（20°C、1気圧）における単位面積、単位時間当たりの漏気量に換算する。 $q = \frac{Q}{A} \cdot \frac{P_1 \cdot T_0}{P_0 \cdot T_1}$ ここに、q：基準状態に換算した漏気量（$\text{m}^3/\text{min} \cdot \text{m}^2$） Q：測定された流量（m^3/min） A：開口面積（m^2） P_0：1013（mbar）{ 101.3 kPa } P_1：試験室の気圧（mbar）{ kPa } T_0：$273 + 20 = 293$（K） T_1：測定空気温度（K） また、$Q = 60 A n \cdot v$ ここに、$A n$：ベンチュリー管内断面面積（m^2） v：風速（m/s）
5. 評価方法	準拠規格 昭和48年建設省告示第2565号別記第4（判定） 判定規準 圧力差 2 kgf/m^2 において、測定値が $5 \text{ m}^3/\text{min} \cdot \text{m}^2$ 以下を合格とする。
6. 結果の表示	(1) 試験体及び測定回別の各圧力段階における漏気量 (2) 圧力差－漏気量線図（両対数グラフ）
7. 特記事項	—
8. 備考	—

例示したもので、両者は直線関係で表わすことができる。漏煙量は、羽根の枚数や気密の構造等ですき間長さ及びすき間の程度が異なるので差が生じるが、一般的には、圧力差 2 kgf/m^2 において $1\sim 3\text{ m}^3/\text{min}\cdot\text{m}^2$ 程度の値になっているものが多い。なお、開口面積の小さい防火ダンパーの場合は、製作精度を高めてすき間を小さくしないと、単位面積当りの漏煙量が大きくなって告示の規定を超える場合がある。

4. おわりに

これまで防火ダンパーの漏煙試験方法について述べて

きたが、この試験は比較的簡便に実施できることから、徐々に普及してきており、品質及び性能向上に貢献してきているものと考えられる。多くの人命を守るには、防火ダンパーの製作段階だけではなく、計画・設計・施工・保守管理等に携わる多くの人に漏煙試験について理解を深めて頂くことが有益である。そのために、多少でも本稿が役立つことになれば幸いである。

<参考文献>

大和久・黒木「防火ダンパーの性能試験について」
建材試験情報（'76.4）



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1-3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1-3太田ビル1階
〒103 電話(03)664-9216
- 三鷹分室 東京都三鷹市下連雀8-4-29
〒181 電話(0422)46-7524
- 中国試験所 山口県厚狭郡山陽町大字山川字浴
〒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
- 八代支所 熊本県八代市新港町2丁目2-4
〒866 電話0965(37)1580
- 四国サービスセンター 高松市瓦町1-3-12 中央ビル内
〒760 電話(0878)51-1413

第8回公示検査(検査細則)(2)

公示検査課

建築用シーリング材検査細則

工業技術院 標準部材料規格課
昭和58年12月2日制定
昭和63年6月30日改正

分類	番号
A	081

(1) JIS 該当性・検査方法・記録の保存

規格 番号	要求事項 規定項目	社内規格		記録	
		JIS 該当性 (製品規格)	検査方法 (製品検査規格)	品質の状況	検査の状況
JIS	1. 種類及び記号	1～8については当該JISに基づいて規定していること。	2,4,6及び8については製品の種類別に検査ロット、試料の大きさ、試験方法、合否判定基準、不合格品の処置などを定め、当該JISに基づいて規定していること。	2及び8について製品の種類別に品質記録(検査記録、ヒストグラム、管理図など)がJISを十分満足していること。	2,4,6及び8については製品の種類別に記録が必要な期間(少なくとも1年)保存されていること。
A	2. 品質				
5758	(a) 押出し性				
	(b) スランプ又はセルフレベリング				
	(c) 初期耐水性 (アクリル系及びSBR系だけ)				
	(d) 低温貯蔵安定性 (アクリル系及びSBR系だけ)				
	(e) 汚染性, (f) 耐オゾン性, (g) 耐久性				
	(2)				
	(a) 可使用時間, (b) タックフリー, (c) 比重, (d) 加熱減量, (e) 50%引張応力, (f) 最大引張応力, (g) 最大荷重時の伸び, (h) 破断時の伸び				
	(3)				
	(a) 色, (b) 対象とする被着体と侵食性				
	(b) について				
	侵食性については引張接着性の養生後、加熱後、水浸せき後、促進暴露後(ガラス用途のみ)の接着性試験を行い、所定の性能(設計性能)が得られていることにより侵食性の無いことが確認される。				

- (c) 人畜への害
(c) について
有害成分については、その配合成分が労働安全衛生規則実施基準に規制されている場合、その物質名、含有量、取扱上の注意事項等を明記する。
3. 原料及び製造
4. 試験の一般条件
5. 試験
6. 検査
7. 製品の呼び方
8. 表示

(2) 検査設備・記録の保存

要求事項	現 場	社 会 内 規 格		記 録	
	検査設備	検査設備 (設備管理 等)	管理の状況	記録の保存	
検査設備名	1～12について検査設備管理に示す仕様又は規格に基づき検査設備を保有していること。 ただし、Aの検査設備は除く。	(全般的事項) ① 外部に試験を依頼している設備については依頼先、依頼周期などを規定していること。 ② 自工場において点検、校正を行う機器については、点検、項目、点検周期、点検方法、判定基準、点検後の処置について規定していること。 ③ 外部の専門機関に点検、校正等を依頼する機器については、その依頼先、依頼の周期、依頼手続き、事後の処理について規定していること。 (個別事項) 4及び5について アクリル系及びSBR系に適用する。	1～12について設備検査記録によって検査設備が、検査設備管理に示す仕様又は規格に基づく精度を維持していること。ただし、外部に試験を依頼している設備は除く。	1～12について設備検査記録が必要な期間(少なくとも1年)保存されていること。ただし、外部に試験を依頼している設備は除く。	
1. 比重測定設備					
2. 押出し性試験設備					
3. スランプ又はセルフレベリング試験設備					
4. 初期耐水性試験設備					
5. 低温貯蔵安定性試験設備					
6. 汚染性試験設備					
7. 可使時間測定設備					
8. タックフリー測定設備					
9. 加熱減量測定設備					
A10. 耐オゾン性試験設備					
A11. 引張接着性試験設備					
A12. 耐久性試験設備					

(3) 検 証

- (a) 検査記録の検証
次の試験項目について現証を行う。なお、現証が困難な場合には、製品検査終了後のものについて生産量の多い代表的な種類について3回試験を行う。
(ア) 押出し性(前処理を行ったもの)

合成高分子ルーフィング検査細則

工業技術院 標準部材料規格課
昭和 57 年 8 月 20 日制定
昭和 63 年 6 月 30 日改正

分類	番号
A	092

(1) JIS 該当性・検査方法・記録の保存

規格 番号	要求事項		社内規格		記録		
	規定項目	種類	JIS 該当性 (製品規格)	検査方法 (製品検査規格)	品質の状況	検査の状況	記録の保存
JIS	1. 種類		1～8 について、 JIS に基づいて規定 していること。	2,3,及び 5～8 について、製品の種類に検査ロット、試料の大きさ、合格判定個数、試験方法、合格判定基準、不合格品の処置などについて、JIS に基づいて規定していること。	2,3,及び 8 について、 材料の種類及び製品の種 類別に品質記録（検査記 録、ヒストグラム、管理 図など）が JIS を十分満 足していること。	2～8 について、材料 の種類及び製品の種類別 に検査記録（検査ロット、 試料の大きさ、合格判定 個数、試験条件、合否判 定基準、不合格品の処置 など）が JIS を十分満足 していること。	2～8 について、材料 の種類及び製品の等級種 類別に品質記録が必要な 期間（少なくとも 1 年） 保存されていること。
A	4. 材料、製造方法 及び形状						
6008							
A							
6009	3. 寸法 2. 品質 (1) 外観 (2) 引張試験 (a) 引張強さ (b) 100 多伸び時 の引張応力 (c) 300 多伸び時 の引張応用 (d) 切断時の伸び 率 (3) 引張強さ (4) 加熱伸縮量 (5) 伸び時の劣化 (6) ペンホール (7) 接合性能						

6. 試験検査指示				
7. 検査表				
8. 表				

(2) 検査設備・記録の保存

要求事項	現 場	社 内 規 格		記 録	
	検 査 設 備	検 査 設 備 管 理 規 定 (等)	管 理 の 状 況	記 録 の 保 存	
検査設備名	1～9について検査設備管理に示す仕様又は規格の検査設備を保有していること。 ただし、  の検査設備は除く。	(全般的事項) ① 外部に試験を依頼している設備については、依頼先、依頼周期などを規定していること。 ② 自工場において、点検、校正を行う機器については、点検項目、点検周期、点検方法、判定基準、点検後の処置について規定していること。 ③ 外部の専門機関に点検校正等を依頼する機器については、その依頼先、依頼の周期、依頼手続、事後の処理について規定していること。	1～9については、設備検査記録によって検査設備の管理状況がJISを十分満ちていること。ただし、外部に試験を依頼している設備は除く。	1～9については、設備検査記録が必要な期間 (少なくとも1年) 保存されていること。ただし、外部に試験を依頼している設備は除く。	
検査設備名	1. 寸法測定器具 2. 比重測定装置 3. 粘度計又は硬さ計  4. 引張試験装置 5. 加熱収縮試験装置  6. 劣化試験装置 7. ペンホル試験装置 8. 接合性能試験装置 9. 秤量計 (JIS A 6009 のみ)				

(3) 検 証

- (a) 検査記録の検証
 次の試験について現認を行う。なお、現認が困難な場合には、製品検査終了後のものについて生産量の多い代表的な種類を1個抜き取り試験を行う。
- (ア) 寸 法
 (イ) ペンホル

JISマーク表示許可工場審査事項

JISマーク表示許可申請工場の審査の調査事項には、総括的
事項と個別の事項とがある。

総括的事項は、工場の実態を総括的に把握するために調査する
事項（経営幹部の熱意、社内標準化及び品質管理の組織的な
運営、社内標準化、品質保証等々）であり、個別の事項は、製
品規格の品質に関して調査する事項（資材（原材料、部品、副
原料などで個別審査事項で指示したもの）の管理、製造（加工）

工程管理、製造（加工）、設備及び検査設備（機械、器具など
で個別審査事項で指示したもの）の管理、製品（加工）の品質
等々）である。

個別の事項については、工業技術院において指定品目ごとに
審査事項が制定されている。アルミニウム合金製及び鋼製サッ
シの審査事項はつぎのとおりである。

＜（財）建材試験センター＞

アルミニウム合金製及び 鋼製サッシ審査事項

（工業技術院：標準部材料規格課）
原 局：生活産業局窯業建材課

JIS A 4706（アルミニウム合金製及び鋼製サッシ）は、建
築物の外壁に使用する開口部構成材で、主となる材料がアルミ
ニウム合金によるものと鋼によるものがある。

(1) 製品規格

昭和59年5月30日改正

JIS番号	規定項目	要求事項
A 4706	1. 種類及び記号	1'～10' JISを基にして具体的 に規定していること。特に、 判定基準が明確に表現されてい ない項目については、限度見本 などによって品質の判定が具体 的に把握できるように規定して いること。
	2. 呼び方	
	3. 材料及び附属 部品	1'～2' 構造による区分の二重 サッシについては、内外サッシ 枠の結合部が水密構造であるか 否かについても規定しているこ と。 また、性能による区分につい ては、性能項目ごとに、等級に ついて規定していること。 3' 主要部分に用いる材料及び 附属部品について具体的に規定 していること。

JIS番号	規定項目	要求事項
	4. 加工及び工作	7' (1),(4)～(5)' 性能の等級がガ ラス等使用構成材によって変わ るものについては、その使用構 成材ごとに具体的に規定してい ること。
	5. 構造	
	6. 寸法	
	7. 品質	
	(1) 耐風圧性	
	(2) 気密性	
	(3) 水密性	
	(4) 遮音性	
	(5) 断熱性	
	(6) 開閉力	
	(7) 戸先強さ	
	8. 保護	
	9. 表示	
	10. 取扱い上の注 意事項及び維持 管理の注意事項	

(2) 資 材

資 材 名	品 質	受入検査方法	保 管 方 法
1. 形材（表面処理済みアルミニウム合金製形材及び表面処理済み鋼製形材を含む。）	1.′ 種類 ⁽¹⁾ 、 外観、形状寸法、化学成分、引張強さ及び伸び	1.′ ～10.′ ロットごとに検査をして受け入れていること。ただし、JISマーク又は購入先の試験成績表によって確認してもよい。	(1) ロットの区分を明確にしていること。 (2) 不合格品の区別を明確にしていること。 (3) 品質が劣化しないように保管していること。
2. 板材（表面処理済みアルミニウム合金製板材及び表面処理済み鋼製板材を含む。）	2.′ 種類 ⁽¹⁾ 、 外観形状寸法、化学成分、引張強さ及び伸び、曲げ		
3. 線 材	3.′ 種類又は 銘柄、径		
4. 小ねじ、ボルト、木ねじ、リベット類	4.′ 種類、材質、形状、寸法		
5. 陽極酸化処理用薬剤	5.′ ～7.′ 種類、 純度		
6. めっき処理用薬剤			
7. クロメート処理用薬剤、りん酸塩処理用薬剤など			
8. 塗 料	8.′ 種類、銘柄		
9. 金 具	9.′ 種類、材質、形状、寸法、表面処理の種類		
10. ガasket及びシーリング材	10.′ 種 類		

注⁽¹⁾ 鋼製サッシの場合で、りん酸塩処理鋼材、溶融亜鉛めっき鋼材、電気亜鉛めっき鋼材等の処理鋼材を使用している場合には、その種類及び品質（めっき厚さ又は付着量など）を規定していること。

また、アルミニウム合金製サッシの場合で、陽極酸化塗装複合皮膜処理材を使用している場合には、JIS H 8602に規定する種類及び品質を規定していること。

備考、上記のうち、該当する資材について規定していること。

(3) 製造工程の管理

工 程 名	管 理 項 目	品 質 特 性	備 考
1. アルミニウム合金製サッシの場合	1.′	1.′′	1.′′′
(1) 押出し	(1)′	(1)′′	(1)′′～(3)′′′ 形材、 板材等を自社で製造している場合に適用する。
(a) 加熱	(a) 加熱温度・時間		
(b) 押出し	(b) 押出温度・速度、 治工具の取付状態・交換時期	(b)′′ 外観、寸法	
(2) 熱処理	(2)′ 温度、時間		
(3) 矯正		(3)′′ 寸法	
⊗(4) 陽極酸化塗装複合皮膜処理 ⁽²⁾	(4)′	(4)′′	(4)′′′
(4.1) 前処理	(4.1)′	(4.1)′′	(4.1)′′′
(a) 研磨	(a)′ 研磨方法、 研磨材の種類	(a)′′(f)′′ 外観	
(b) 脱脂	(b)′ 脱脂方法、 脱脂液の組成・濃度、温度、時間		
(c) 酸化物除去	(c)′ 除去方法、 除去液の組成・濃度、温度、時間		
(d) エッチング	(d)′ エッチング方法、 エッチング液の組成・濃度、温度、時間		
(e) スマット除去	(e)′ 除去方法、 除去液の組成・濃度		
(f) 電解研磨又は化学研磨	(f)′ 研磨方法、 研磨液の組成・濃度、温度、時間、 電流密度、浴電圧		(f)′′′ 電流密度、 浴電圧は、電解研磨の場合に適用する。

工 程 名	管 理 項 目	品 質 特 性	備 考
(g) 水 洗	(g)′ 水洗方法, 水質, 時間		
(4.2) ラック 付け	(4.2)′ ラッキ ング方法, ラ ックの寸法, 接点の電流容 量		
(4.3) 陽極酸 化処理	(4.3)′ 電解液 の種類・組成 ・濃度, 浴温, 処理面積1m ² 当たりの液量, 電流密度, 浴 電圧, 時間, 液の循環方法, 電源の種類(直 流, 交直流重 畳等), 冷却方 法, 液の補充 取替時期, 陰 極材料・面積	(4.3)′′ 外観	
(4.4) 水和封 孔処理	(4.4)′ 封孔処 理方法, 圧力, 温度, 時間, 水質	(4.4)′′ 外観, 皮 膜厚さ, 耐 食性	(4.4)′′′ 高温乾 燥による場合に は適用しない。 この場合の品質 特性の管理は JIS H 8602の 4.5 による。 (4.5)′′′ 静電塗装 の場合に適用す る。
(4.5) 塗装用 ラック付け	(4.5)′ ラッキ ング方法, ラッ クの寸法		(4.6)′′′
(4.6) 塗 装	(4.6)′	(4.6)′′	
(a) 電着塗 装の場合	(a)′ 塗料の 銘柄, 加熱 残分, pH, 比抵抗, 温 度, 浴電圧 又は電流通 電時間	(a)′′(d)′′ 外 観	
(b) 浸せき 塗装の場合	(b)′ 塗料の 銘柄, 温度, 粘度又は加 熱残分, pH, 浸せき時間, 引上げ速度		(b)′′′ pHは水 溶性浸せき塗 装の場合に適 用する。
(c) スブレ ー塗装又は 静電塗装の	(c)′ 塗料の 銘柄, 粘度, 吐出量, ス		(c)′′′ 印加電圧 は静電塗装の 場合に適用す

工 程 名	管 理 項 目	品 質 特 性	備 考
場 合	プレー圧又 は印加電圧		る。
(d) その他 の塗装の場 合	(d)′ 塗料の 銘柄, 粘度		
(4.7) 乾 燥	(4.7)′ 乾燥方 法, 温度, 時 間	(4.7)′′ 外観, 塗膜厚さ, 付 着性, 鉛筆引 っかき抵抗性, 耐アルカリ性, キヤス耐食性, 促進耐候性, 耐磨耗性, 耐 沸騰水性	
(5) 切 断	(5)′(7)′ 治工 具の取付状態 ・交換時期	(5)′(7)′′ 寸法	
(6) 穴あけ(切 欠きを含む)			
(7) 組立て			
(8) 金具, ガ スケット及び シーリング材 の取付け		(8)′′ 金具の作 動並びにJIS A 4706 に規 定する加工及 び工作, 構造 寸法, 品質 2′′	(8)′′′ 接触腐食を 起こさない処理 を行う場合には その処理の方法 も規定している こと。 2′′′
2. 鋼製サッシ の場合	2′		
(1) 切 断	(1)′(4)′ 治工 具の取付け状 態・交換時期	(1)′(4)′′ 寸法	
(2) 折り曲げ			
(3) 穴 あ け			
(4) 組 立 て			
㊦(5) めっき処 理及び塗装の 前処理	(5)′ 液の濃度, 電流, 浸せき 時間	(5)′′ めっき厚 さ又は附着量	(5)′′′ 電流は電気 めっきの場合に 適用する。
㊦(6) りん酸塩 処理	(6)′ 温度, 時 間, 液の濃度		
(7) 塗 装 ⁽³⁾	(7)′	(7)′′	
(a) 吹付塗 装又は静電 塗装の場合	(a)′ 塗料の 粘度	(a)′(c)′′ 外 観, 塗膜の 厚さ	
(b) 電着塗 装の場合	(b)′ 塗料の 濃度又は比 重, 温度, pH, 比抵抗, 電圧, 通電 時間		
(c) 浸せき 塗装の場合	(c)′ 塗料の 濃度又は比		

工 程 名	管 理 項 目	品 質 特 性	備 考
(8) 金具, ガスケット及びシーリング材の取付け	重, 粘度, pH, 浸せき時間, 乾燥温度・時間	(8)'' 金具の作動並びにJIS A 4706 に規定する加工及び工作, 構造, 寸法, 品質	

注⁽²⁾ 外注先は, 原則としてJIS H 8602 の表示許可工場とする。ただし, 表示許可工場以外の工場を外注工場とする場合は, 長期的に契約のある工場とする。

(3) その後の加工によって皮膜の破損された部分及び素地の現れた部分の防せい処理方法について規定していること。

備考1. 上記のうち, 該当する製造工程について規定していること。

2. ㊦については, この審査事項に示す管理項目及び品質特性に対する外注管理のとりきめを定め, また, 外注先の管理状況を的確に把握していること。

3. 耐風圧性, 気密性, 水密性, 遮音性及び断熱性の検査は仕様の異なるごとに試作品について行い, その後の検査回数は少なくとも2年に1回以上とする。

(4) 設 備

設 備 名	備 考
(製造設備)	該当する製造工程に必要な設備を保有していること。
1. アルミニウム合金製サッシの場合	1'
(1) 押出設備	(1)~(3)' 形状, 板材等を自社で製造している場合に適用する。
(2) 熱処理設備	
(3) 矯正設備	
㊦(4) 陽極酸化塗装複合皮膜処理設備	
(5) 切断設備	
(6) 穴あけ設備	(6)' 切欠き設備を含む。
(7) 組立て設備	
(8) 金具, ガスケット及びシーリング材の取付け用設備, 工具, 治具等	
2. 鋼製サッシの場合	
(1) 切断設備	
(2) 折り曲げ設備	
(3) 穴あけ設備	
(4) 組立て設備	

設 備 名	備 考
㊦(5) めっき処理及び塗装の前処理設備	
㊦(6) りん酸塩処理設備	
(7) 塗装設備	
(8) 金具, ガスケット及びシーリング材の取付け用設備, 工具, 治具等	
(検査設備)	
1. 寸法測定器具	1'~8' JISに規定された設備を有しているとともに, JISに基づく検査を行うのに十分な能力と精度を有していること。
㊦2. 耐風圧性試験設備	5.' 防音サッシに適用する。
㊦3. 気密性試験設備	6.' 断熱サッシに適用する。
㊦4. 水密性試験設備	
㊦5. 遮音性試験設備	
㊦6. 断熱性試験設備	
7. 開閉力試験設備	
8. 戸先強さ試験設備	
㊦9. 皮膜厚さ及び塗膜厚さ試験設備	9'~17' アルミニウム合金製サッシの場合に適用する。
㊦10. 陽極酸化皮膜耐食性試験設備	
㊦11. 付着性試験器具	
㊦12. 鉛筆引っかき抵抗性試験器具	
㊦13. 耐アルカリ性試験装置	
㊦14. キャス試験装置	
㊦15. 促進耐候性試験装置	
㊦16. 耐磨耗性試験装置	
㊦17. 耐沸騰水性試験装置	
㊦18. めっき厚さ又は付着量測定器	18'~19' 鋼製サッシの場合に適用する。
19. 塗膜の厚さ試験設備	

(5) 製品の品質

実 地 試 験

1. 実 施 場 所: 当 該 工 場
2. サンプルの時期: 製品検査終了後
3. サンプルの場所: 製品検査場又は倉庫
4. サンプルの方法: ランダムサンプリング
5. サンプルの大きさ: 許可の区分ごとに, 当該工場の主要製品各1個。ただし, 防音サッシ又は断熱サッシの場合は, 寸法, 耐風圧性, 気密性及び水密性の試験用サンプル1個, 遮音性及び断熱性の試験用サンプル1個, 計2個とする。

なお, 試料は, スライディング(水平に移動するもの)の場合, モジュール呼び寸法1713以上のもの, スイング及びスライディング

建材標準化の動き（9月分）

下記の表に掲載されている規格は、昭和63年10月1日施行予定のものです。

制 定

JIS 番号	部 門	名 称
[SI] A 5390	土 木	鉄筋コンクリート製品用プラスチックスペーサ
[SI] G 3129	鉄 鋼	鉄塔用高張力鋼鋼材
[SI] G 3223	鉄 鋼	鉄塔フランジ用高張力鋼鍛鋼品
[SI] G 3474	鉄 鋼	鉄塔用高張力鋼鋼管

[SI] ……このマークが部門記号及び(♾)マークの前についている JIS は、従来単位での規格値の後に、SI 単位での規格値が括弧書きで併記されている規格〔国際単位系 (SI) の第1段階導入規格〕であることを示しています。

[SI] ……このマークが部門記号及び(♾)マークの前についている JIS は、SI 単位だけを用了規格〔国際単位系 (SI) の第3段階導入規格、ただし、m, kg, g, A, Hz など従来から SI 単位を用いていた JIS を除く〕であることを示しています。

(垂直に移動するもの)の場合、モジュール呼び寸法0605以上のものとする。

6. 試 験 項 目：(1) 寸 法
(2) 耐風圧性⁽⁴⁾
(3) 気密性⁽⁴⁾
(4) 水密性⁽⁴⁾
(5) 遮音性(防音サッシに限る)⁽⁴⁾
(6) 断熱性(断熱サッシに限る)⁽⁴⁾

注⁽⁴⁾ 民法第34条により設立を許可された試験研究機関又は公設試験研究機関に、最近6か月以内に依頼した試験成績表がある場合には、実地試験を省略することができる。

7. 合 否 の 判 定：JISの要求水準以上のものを合格とする。

(6) 許可の区分

材料による区分	性能による区分	耐風圧の等級による区分
[11] アルミニウム合金	[11] 普通サッシ	[11] 80, 120, 160
[12] 鋼	[12] 防音サッシ	[12] 200, 240
	[13] 断熱サッシ	[13] 280, 360

50tf油圧サーボ疲労試験機

1. はじめに

今度、中央試験所構造試験課に、昭和63年度試験設備整備計画に基き、標記の50tf油圧サーボ疲労試験機が新設されることとなったので、ここにその性能仕様及び利用法について紹介して依頼者の方々の参考に供したい。

本試験機は、加振部に電気信号によって制御される油圧サーボ機構を採用しているため、比較的広範囲の周波数における、荷重及び変形制御による安定した加振が可能である。したがって、建築及び土木用材料、接合部、

部材等の疲労試験に最も適したものとされている。また、この加振部が取り付けられているロードフレームの上部クロスヘッドは、昇降、締結が油圧操作により行われるので、試験機と試験体のアジャストが容易である。このような特長から本試験機が対象とする主な試験項目には次のようなものがある。

- ① 異形鉄筋継手等接合部の繰返し加力試験及び疲労試験
- ② コンクリート供試体の圧縮疲労試験
- ③ 建築構成材（パネル）の繰返し曲げ試験
- ④ 鉄筋継手を有するコンクリート梁部材等の曲げ疲労試験
- ⑤ 各種建築材料、部材の疲労試験

本試験機の外観は写真-1、図-1及び図-2に、油圧チャックは図-3に、加振周波数特性は図-4に、それぞれ示すとおりである。

2. 試験機の性能概要

本試験機は、アクチュエータ、ロードフレーム、油圧チャック、コントロールユニット（既設兼用）、及び油圧ユニット（兼用）から構成される本格的な疲労試験機である。

試験体に加える荷重・変位の制御は内部プログラム発信器及び外部コンピュータによって自動的に行われるので、試験精度の信頼性は高く、かつ昼夜連続の試験が可能である。本試験機の性能概要は、表-1に示すとおりである。

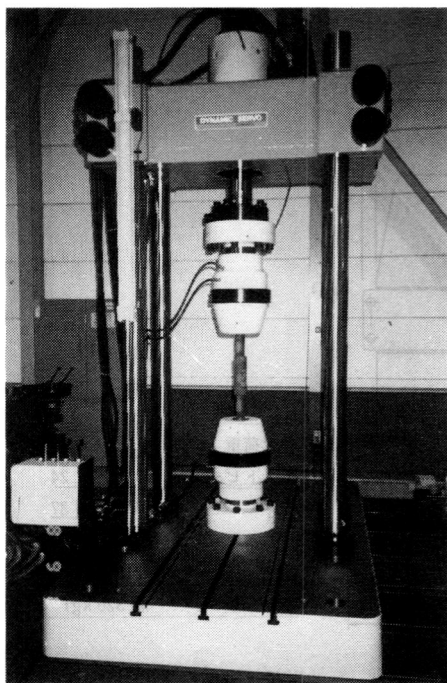
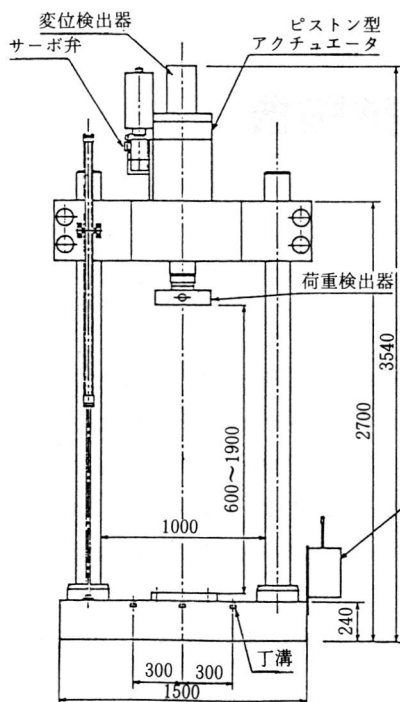
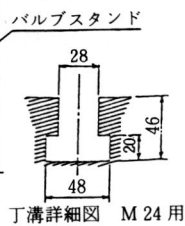


写真-1 試験機外観



仕様

1. 動的最大荷重 $\pm 50 \text{ tonf}$
2. 最大ストローク $\pm 100 \text{ mm}$
3. クロスヘッド昇降 油圧式
4. クロスヘッド締結 油圧式
5. 総重量 約 11000 kgf



単位 mm

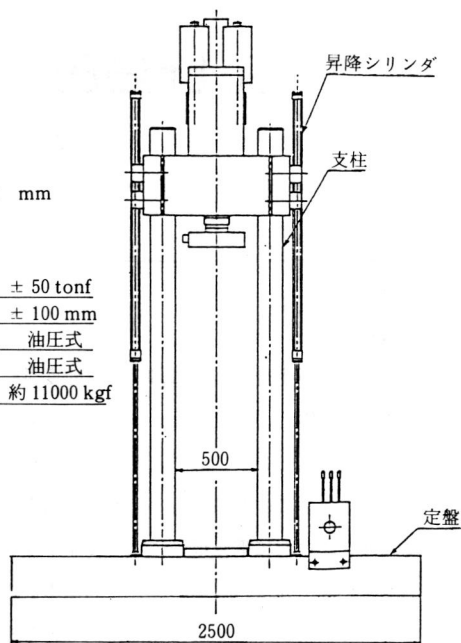
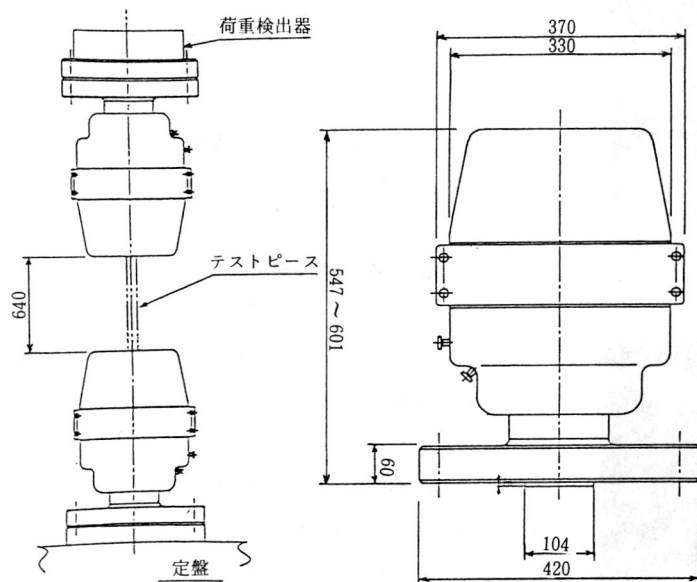


図-1 試験機外観（正面）

図-2 試験機外観（側面）

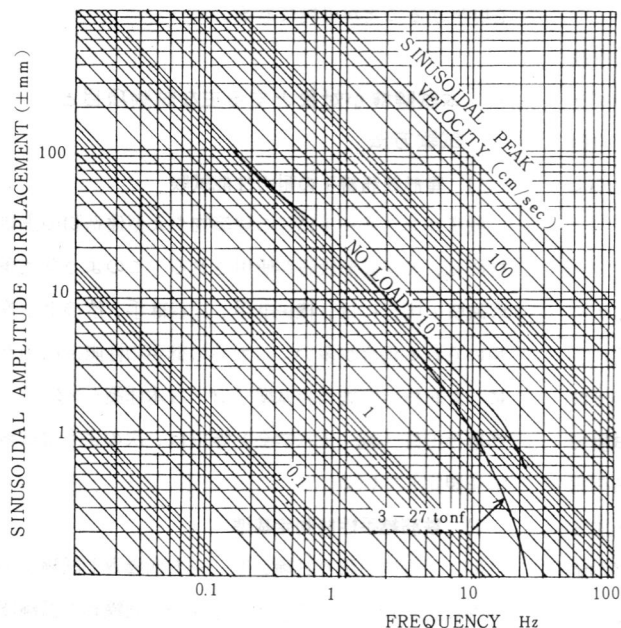


仕様

- | | |
|--------|--|
| 最大荷重 | $\pm 50 \text{ tonf}$ |
| テストピース | $\phi 18 \sim \phi 24$
$\phi 24 \sim \phi 37$
$\phi 37 \sim \phi 52$ |
| 油圧 | 210 kgf/cm^2 |
| 重量 | 約 320 kgf |

単位 mm

図-3 油圧ジャック外観図



動的最大荷重 Max. Dynamic Load	± 50 tf
静的最大荷重 Max. Static Load	± 60 tf
最大変位 Max. Stroke	± 100 mm
最大速度 Max. Velocity	12 cm/sec
周波数範囲 Frequency Range	DC ~ 25 Hz
定格油圧 Rated Pressure	210 kg/cm ²
定格流量 Rated Flow	140 l/min
電動機 Electric Motor	55 kW
電源 Power Supply	Ac 200V 50 Hz
サーボ弁 Servo Valve	J 072-008

図-4 50 tf 油圧サーボ疲労試験機周波数特性曲線

表-1 ±50 tf油圧疲労試験機の性能仕様

項 目		性 能 仕 様
総 合 性 能	動的最大荷重	± 50 tf
	静的最大荷重	約 ±60 tf
	最大ストローク	± 100 mm
	制御モード	荷重・変位・伸び (最大4モード)
	計測モード	± 50, ± 25, ± 10 tf
	静変位精度	± 1.5 %以内 (range full scale)
	静荷重精度	± 1.0 %以内 (range full scale)
	静伸び精度	± 1.5 %以内 (range full scale)
	振幅設定精度	± 2.5 %以内 (range full scale)
	スパンドリフト	± 50 tf の ± 1.0 %以内
	ゼロドリフト	± 50 tf の ± 1.0 %以内
	変位検出器精度	非直線性 ± 1.0 % f.s 以内
	荷重検出器用量・精度	± 50 tf, ± 0.2 % f.s 以内
試 験 機 本 体	構 造	4本支柱, 上アクチュエータ式
	支柱有効間隔	1.0 × 0.5 m
	標準テストピース間隔	0.6 ~ 1.9 m
	クロスヘッドの昇降	油圧シリンダーによる昇降
	クロスヘッドの固定	油圧クランプによるフリクション固定
	剛 性	0.004 mm/tf
	寸法 (幅×奥行×高さ)	約 1.5 × 2.5 × 3.61 m
	重 量	約 11 t
	曲げ疲労試験支持スパン	正負加力時 1.0 m, 正加力時 6.0 m

3. 主な制御機能

本試験機は、主制御盤にマイクロプロセッサを内蔵し、インテリジェント機能を有しているので、プログラム発信器や外部コンピュータからの命令を受けて、自動的に操作される。主な試験条件の設定例と制御機能には、次のようなものがある。

(1) 周期振動による繰返し試験(疲労試験)

加振周波数を0.01~999 Hz(加振機有効25 Hz)、サイクル数を10~9999万回の範囲でそれぞれ試験の目的に応じて選定する。加振波形は、正弦波、三角波又は矩形波のいずれかを選択することになるが、通常の疲労試験では、正弦波による加振が行われる。試験体に加える荷重又は変位の振幅値はレンジフルスケールを100%とするパーセント表示で指定される。加振中、振幅値の平均値を一定に制御して、所定のサイクルごとに荷重・変位データの最大値、最小値をサンプリングし、プリンターに出力する。

(2) 正弦波掃引試験

加振周波数を0.01~999 Hz(加振機有効25 Hz)、スイープ時間を10~9999sec、スイープサイクルを1~9999万回の範囲で、それぞれ試験の目的に応じて選定する。試験体に加える荷重又は変位の振幅値の設定値は、前記と同様にパーセント指示となる。このように指定された振幅値を一定に保持しながら掃引試験が行われる。

加振中の振幅値のデータは、サンプリングタイム150 μ sec~3 secでピックアップされ、生波形としてCRTに出力され、プリンターにハードコピーされるとともに、生データがプリントアウトされる。

(3) ランプ波試験

振幅値を最大4点、移動時間を0~999 sec、サイクル数を1~9999万回の範囲で、指定することによって試験の目的に応じた荷重又は変位段階を設定する。この際、折返し振幅値の判定は、リミッター機能により行われる。加力中のデータは、指定時間ごとにサンプリングされ、プリンターに出力される。以上のほかに、特殊な試験条件に対処できるようプログラム波による試験も用意されており、前記の試験機的能力の範囲内で多様な試験条件

を現出することが可能である。

4. 本試験機が対象とする主な試験項目と試験方法

(1) 異形鉄筋継手の耐力性能試験

鉄筋コンクリート造等の建築物や大型建造物の主要部材には、太径異形鉄筋が使用される。このような太径異形鉄筋の接合には、機械継手、圧着継手、溶接継手等が用いられる場合が多い。これらの継手の性能評価のために、鉄筋継手性能判定基準(財・日本建築センター)、鉄筋継手指針(社・土木学会)等では、次のような試験方法を規定している。

1) 鉄筋継手性能判定基準

(a) 一方向引張り試験、(b) 一方向繰返し試験、(c) 弾性域正負繰返し試験、(d) 塑性域正負繰返し試験(SA級、A級)を定めている。これらの試験方法のうち、(b)は、母材の規格降伏点(σ_y)の2%から95%までの荷重を合計30回繰返し加えた後、破断まで加力する。(c)は σ_y の95%(引張り)から50%(圧縮)までの荷重を合計20回繰返し加える。(d)のSA級は、鉄筋の降伏応力度をその割線剛性で除した値(ϵ_y)の2倍の引張り変位を加えてから σ_y の50%の圧縮荷重を加えるというループを4回繰返す。次いで ϵ_y の5倍の引張り変位を加えて、 σ_y の50%の圧縮荷重を加えるというループを同じく4回繰返す。A級は、SA級の最初のループのみを4回繰返す。なお、SA級は、強度、剛性、靱性等に関してはほぼ母材並の継手、A級は、強度と剛性に関してはほぼ母材並であるが、その他に関して母材よりもやや劣る。他にB、C級継手がある。

2) 鉄筋継手指針

(a) 静的耐力性能試験、(b) 高応力繰返し耐力性能試験、(c) 高サイクル繰返し耐力性能試験を定めている。これらのうち、(b)は、規格降伏点の2%から95%までの引張り荷重を合計30回繰返し加える。(c)には、耐疲労特性試験と疲労強度確認試験があり、後者では下限を3 kgf/mm²とし、加力振幅値10 kgf/mm²以上、繰返し速度を3~10 Hz一定とする高サイクル加力を200万

回行う。

(2) コンクリートの疲労強度試験

繰返し応力によるコンクリートの圧縮疲労試験方法(JIS案)では、最大応力が静的圧縮強度の90%以下の繰返し圧縮応力下におけるコンクリートの疲労試験方法について規定している。この試験は、繰返し最大応力を基準強度の90%以下の3段階以上を選び、最小応力を原則として10%にしている。繰返し速度は5Hzを標準とし、3~10Hzの範囲で定める。繰返し回数は、破壊又は200万回としている。この際、供試体(直径10又は7.5cm)は、各段階で5個以上として、各段階の最大応力は、供試体の過半数かつ3個以上が疲労破壊するように定める。

(3) 建築用構成材(パネル)

JIS A 1414 に繰返し曲げ試験が規定されている。これは、4等分点2線荷重方式による繰返し曲げ試験である。繰返し荷重の上限値はそのパネルに作用することが予想される荷重とし、下限値は上限値の1/3以下とする。繰返し速度は、毎分100~150回(1.7~2.5 Hz)で一定として、連続10万回の繰返し加力を行うこととしている。

本試験機は、以上のような鉄筋継手単体、コンクリー

ト供試体、パネル等の繰返し加力試験、疲労試験に適している。ほかに、鉄筋継手を有するRC造のはり部材等の純曲げによる疲労試験が実施可能であり、この場合の最大支持スパンは6mである。

5. 結 び

今年度は、関係各位のご理解とご支持により、構造試験課に、50tf油圧サーボ疲労試験機が導入される運びとなったが、この試験機は、前述のように建築及び土木関係の材料、接合部、部材等を対象とした本格的な疲労試験機である。したがって、建築物の耐久性について関心が高まりつつある中であって、材料、接合部、部材の耐疲労性という面で、本試験機が果たす役割には大きいものがあると期待される。またこの試験機には、恒温恒湿槽等の環境装置の付加が可能のために、さらに試験の用途は広がるものと思われる。最後に、本試験機が日本小型自動車振興会からオートレース収益金の一部である機械工業振興資金の補助を受けて新設整備したものであることを記して、感謝の意を表したい。

(文責 構造試験課長 川島 謙一)

2 次情報 ファイル

行政・法規

建築物のライフサイクル 設計システム開発へ

建設省

建設省は建築物の生涯年限にわたり、期待される機能、性能などが十分に発揮されるように維持保全、修繕、更新などを新築時から計画的に織り込んだ設計を行う「ライフサイクル（略称 LC）設計システム」の開発とその普及に取り組むことになった。

「このため 64 年度からの 3 年計画で、① LC 設計指針の作成、② 実際に活用できる LC 設計技術・手法の開発、③ LC 設計法の普及 — などの施策を講じる。これによって優良な建築物のストック形成が促進される、と同省では強調している。

建築、設備維持保全推進協議会の試験結果によると、建築物のライフサイクルのコストは建築費が 25% で、保全費といったメンテナンス費用が 75% と高い比率を占めている。

— S.63. 8. 24 付 日本工業新聞 —

64 年度の重点施策まとまる

建設省

建設省は、21 世紀の経済社会を支える良好なストックを形成するため、住宅・社会資本を整備するとともに、内需主導型の経済構造への転換、定着を図ることを重要な政策課題とする 64 年度の重点施策をまとめた。

重点施策の主要課題は、① 地域活性化の推進、② 土地・住宅対策の推進、③ ゆとりとうるおいのある都市・居住環境の創出、④ 国際化への対応と国際社会への貢献、⑤ 高度情報化への対応をあげている。そのなかに地方都市整備の新機能集積型都市開発事業、大深度地下の公的利用、道路と建築物の一体的な整備など約 100 件の新規事業が含まれている。また、投資の総合化や民間活動との連携など総合化、効率化の推進を強く打ち出し、ソフト面を重視した施策展開をめざしているのも目立ち、全体的として従来施策の「総仕上げ」的な性格の強いものになっている。

— S. 63. 8. 5 付 日本工業新聞 —

生コンの JIS 改定内容固まる

通産省

通産省は、増加している流動化コンクリートと輸入セメント使用の生コンについて、JIS によるチェックをするべきだとの方針を決め、現在 JIS の改定作業を進めている。

中間報告で決まった改定内容の最大のポイントは、輸入セメント対策と言える生コン側からのセメントの品質チェック。具体的には 4 つの対策があげられており、価格の安い輸入セメントの混入を防ぐため、メーカーの異なる複数のセメントを同じサイロに貯蔵しないこと、及び同一バッチでミキシングしてはならないことをあげている。また生コン工場側による半年に 1 回程度セメントの品質検査及び、セメントの JIS 規格の見直しがあげられている。

現場流動化コンクリートは、ベースコンクリートを JIS とし、これに伴いサンプリング方法を土木学会及び建築学会の基準に合わせた。一方、運搬途中で流動化剤を混ぜるものについては、ベースコンクリートに対し JIS を適用しない。生コン工場で流動化剤を使用してつくる高流動コンクリートは、流動化剤とともに、2 年後に JIS 化する予定。これらが改定の柱だが、その他に、① 強度試験用供試

体の大きさを骨材の大きさによって 3 タイプ決めた、② 回収水を含め使用する水の品質の具体的な数値を表示、③ アル骨反応対策として碎石の JIS に合わせた内容に附属書の文章を変更、無害でないもの、もしくは試験をしないものについても対策を講じれば使用できるとした。

— S. 63. 8. 11 付 日刊建設産業新聞 —

施工・工法

現場施工で最小値 800 キロの 超強コン施工法を確立

大林組

大林組は、特殊な化学混和剤とシリカヒューム系の超微粉末添加剤を混入し、液体窒素で冷やしながらコンクリートで打設することで、最小値が 800 kg/cm² 以上の超高強度コンクリートを現場打設する技術を確立した。

コンクリートの「強度」という点に限れば、室内実験レベルで圧縮強度 1,500 kg/cm² 以上のものが比較的容易に得られることを確認しているが、今回は、実施工に適用されるものとして期待される。同社技術研究所での実験では、① 市中の生コン工場でのコンクリート製造、② 現場まで約 1 時間の運搬、③ バケットやポンプによる現場内の小運搬、④ 配筋した実物大柱への場所打ちの 4 つの条件を設定し、繰り返しさまざまな施工試験を実施し、開発したもの。同コンクリートはスランプ 22~23 cm と流動性にも優れるため、パイプレーションなどをほとんど使用しなくても空隙のない密実な施工体が築造できることも判明したという。RC 造高層住宅をはじめ、各種のオフィスビル、大スパンの構造物、さらには連続地中壁や地下の大空間堅坑などに幅広く利用できるものと同社は期待している。

— S. 63. 8. 3 付 日刊建設産業新聞 —

美術品収蔵の 最適環境管理システムを実用化

戸田建設

戸田建設は、美術館や図書館などの収蔵庫、書庫に最適な環境管理システムを実用化した。

このシステムは美術品の収蔵に最適とされる温・湿度を保てるように制御する技術が中心。温度は夏季が22～25度、冬季が20～22度、湿度は夏季が55～58%、冬季が50～52%に設定している。送風は、天井に設けた吹き出し口から床面と壁の下部に設けた吸い込み口に向け、毎秒2mの風速で流す。空気は循環させ、吸い込み口付近に取り付けた特殊フィルターで建物の躯体であるコンクリート壁から放出される硫酸ナトリウム、炭酸カルシウム、ケイ酸カルシウムなど美術品にとって害になる化学物質を取り除く。床や天井には断熱・防湿効果の高いガラス繊維、発泡ウレタン、ポリスチレンなどを重ね合わせ、床仕上はブナとスギが重ね張りとなっている。このほか壁は、石こうボードや人工の調湿材を重ね合わせているが、さらにその上にスギ材を使い、ひぶくらはぎと呼ばれる日本古来の工法で仕上げるなどの総合管理システムを開発したもの。

— S.63.8.15付 日経産業新聞 —

AI 利用の制震・制風装置

鹿島建設

鹿島建設は、人工知能(AI)を活用したコンピュータ制御ソフトを組み込んだ制震・制風装置「AMD」を世界で初めて実用化することに成功した。

同社が開発したAMDは、建物の頂部に建物重量の約1%の付加質量(重り)とそれを駆動する加振機(油圧アクチュエーター)とセンサー、制御コンピュータで構成されている。同装置は、地震や強風による建物の揺れをセンサーが感知すると、瞬時にコンピュータが認識、判断し、加振機をリアルタイムで駆動。

その時の慣性力を制御力として利用することで建物の揺れをおさえる。揺れは、ほぼ1/2から1/3以下に減らすことができるという。

— S.63.8.3付 日本工業新聞 —

計測・試験

「こぶ」をもぎ取り 構造体の強度推定

戸田建設

こぶ取り爺さんのようなコンクリートの「こぶ」(凸部)を構造体につくり、コア採取に代わって構造体コンクリートの強度を調べる新しい試験方法が、戸田建設技術研究所で考案された。

このボス(凸部)供試体による構造体コンクリートの強度推定法は、現在のJIS A 1107(コンクリートから切り取ったコア及び梁の強度試験方法)に規定するコア供試体試験に代わる可能性を持つ新しい圧縮強度試験方法。「ボス供試体」は、構造体のせき板にあらかじめ開口部を設け、そこに十分な剛性を持つボス供試体成型用型枠(10×10×20cmほどの直方体)を取り付け、躯体へのコンクリート打設と同時に任意の場所にコンクリートの「こぶ」をつくるもの。ボスの採取は、ハンマーで軽くたたいても取れるが簡易な採取装置を用いて行う方法もある。コアの採取方法に比べ、コストが安く済み、採取後の補修も心配ないのが大きな特色で、戸田建設はこれまで、①ボス型枠の形状、寸法、型枠内への充填性、②ボス供試体強度とコア供試体強度との相関性、③両者の強度差に及ぼす各種要因、④養生方法 — などの研究と実証実験を実施、一応の成果を見たとしている。これらの結果、ボス供試体を用いる構造体コンクリート強度の推定は、全体として信頼性が極めて高いことが判明。コアの採取試験に代えて用いることも十分考えられる、と同社は見ている。

— S.63.8.22付 日刊建設産業新聞 —

材 料

防藻塗装材を開発

清水建設・保土谷化学

清水建設は保土谷化学工業と共同で、建物の外壁や室内の天井、壁に発生する藻類を防ぐ防藻塗装材を開発した。この防藻塗装材は、藻の発生原因である光合成を妨害する尿素系の除草剤を混合することによって実現したもので、その防藻効果は7年間持続することが実証されている。

藻類の一種である緑藻類は、結露の発生しやすい冷凍倉庫や北側に面した一般住宅の外壁、またプールや浴室の天井、壁など雨や水でぬれやすく、日当たりの悪い場所に発生する。とくに建物の内外を緑色や緑黒色に汚染することから、美観を大きく損なう原因にもなる。従来これについては、防カビ性能を持った塗料で対処してきたが、紫外線で劣化する、水に溶けて流れる、といった欠点があった。今回の防藻塗料は、この欠点を解決すると同時に、建築塗料としても変色せずに光沢を損なわないという大きな特徴を持つ。人体への影響もない。

— S.63.8.31付 日刊工業新聞 —

(文責 企画課 森 幹芳)

業務月例報告

I 試験業務課

1. 一般依頼試験

昭和63年6月分の一般依頼試験の受託件数は、本部
受付分247件（依試第40675号～第40921号）中国試験
所受付分78件（依試第3132号～第3146号，A123号～
A182号，八代支所129号～131号）合計325件であっ
た。

その内訳を表-1に示す。

2. 工事用材料試験

昭和63年6月分の工事用材料の試験の消化件数は、
6759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	1459	868	83	71	710	3191
鋼材の引張 り・曲げ試験	367	250	65	27	812	1521
骨 材 試 験	15	2	2	16	16	51
東 京 都 試 験 検 査	238	579	672	—	—	1489
そ の 他	142	23	23	144	175	507
合 計	2221	1722	845	258	1713	6759

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	9	1	4	5	1				11
2	石 材 ・ 造 石 及 び 粘 土	129	97	9	9	25		67		207
3	モルタル及びコンクリート	11	18	8		5		21		52
4	モルタル及びコンクリート製品	26	14	1	6	6			2	29
5	左 官 材 料	17	70	15			4	57		146
6	ガラス及びガラス製品	4			1	4				5
7	鉄 鋼 材 及 び 非 鉄 鋼 材	9	12							12
8	家 具	10	4		9					13
9	建 具	36	17	7	19	5	8		7	63
10	床 材	10	20	3		2	4	1	7	37
11	プラスチック及び接着剤	11	8		3	5	2			18
12	皮 膜 防 水 材	4	13		3	2				18
13	紙・布・カーテン及び敷物類	5	4		1		3	4	1	13
14	シ ー ル 材	1	1							1
15	塗 料									
16	パ ネ ル 類	34	22		42	1			3	68
17	環 境 設 備	5	2		1	4	1			8
18	そ の 他	4		1		2	1			4
合 計		325 (889)	303 (746)	48 (102)	99 (210)	62 (110)	23 (54)	150 (458)	20 (42)	705 (1722)

Ⅱ 調査研究課

1. 研究委員会の推進状況

6月度(6月1日～6月30日)

(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

<開催数 3回>

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第1回 企画調整部会	S.63.6.7	八重洲 龍名館	・調査研究計画書の確認 ・各部会の調査研究計画の検討
第1回 安全性部会	S.63.6.17	"	・昨年度の実験結果概要の確認 ・試験項目毎の関連討議
第1回 シミュレーション部会	S.63.6.30	建材試	・実施計画の検討

(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

<開催数 4回>

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第1回 WC	S.63.6.6	建材試	・63年度の研究計画
第2回 WG	S.63.6.17	東工大	・JIS原案の検討
第2回 環境分科会	S.63.6.20	セメント協 会研究所	・機能環境マトリック ス案の検討
第2回 WC2・WG3 同	S.63.6.29	建材試	・63年度の研究計画 ・JIS原案の検討

掲 示 板

(財)建セ・試験繁閑度

(9月12日現在)

中 央 試 験 所					
課名	試験種目別	閑度	課名	試験種目別	閑度
無機材料	骨材 アルカリシリカ反応	A	耐火	大型壁	C
	コンクリート	B		中型壁	C
	モルタル・左官	B		サッシ、防火戸	B
	建具・金物	A		柱，金庫	B
	かわら・類	A		屋根	C
	セメント製品・石材他	B		はり，床	C
有機材料	防水材料	B	構造	防火材料	B
	接着剤	A		耐力壁のせん断	A
	塗料・吹付材	A		曲げ、圧縮、衝撃	A
	プラスチック	A		コンクリート部材の耐力	A
	耐久性，他	B		水平振動台	C
物理	耐風圧 水密、気密	A	音響	2次部材の耐震試験	A
	防炎、機器の漏煙、作動	A		遮大型壁	A
	断熱，防露	B		音サッシ・床材等	A
	湿気等	B		吸音	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	B	金物・ボード類	A		
防火・耐火	B	骨材 アルカリシリカ反応	A		
パネル強度等	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、材令養生期間は除きます。

問い合わせ先：本部 試験業務課

TEL 03-664-9211

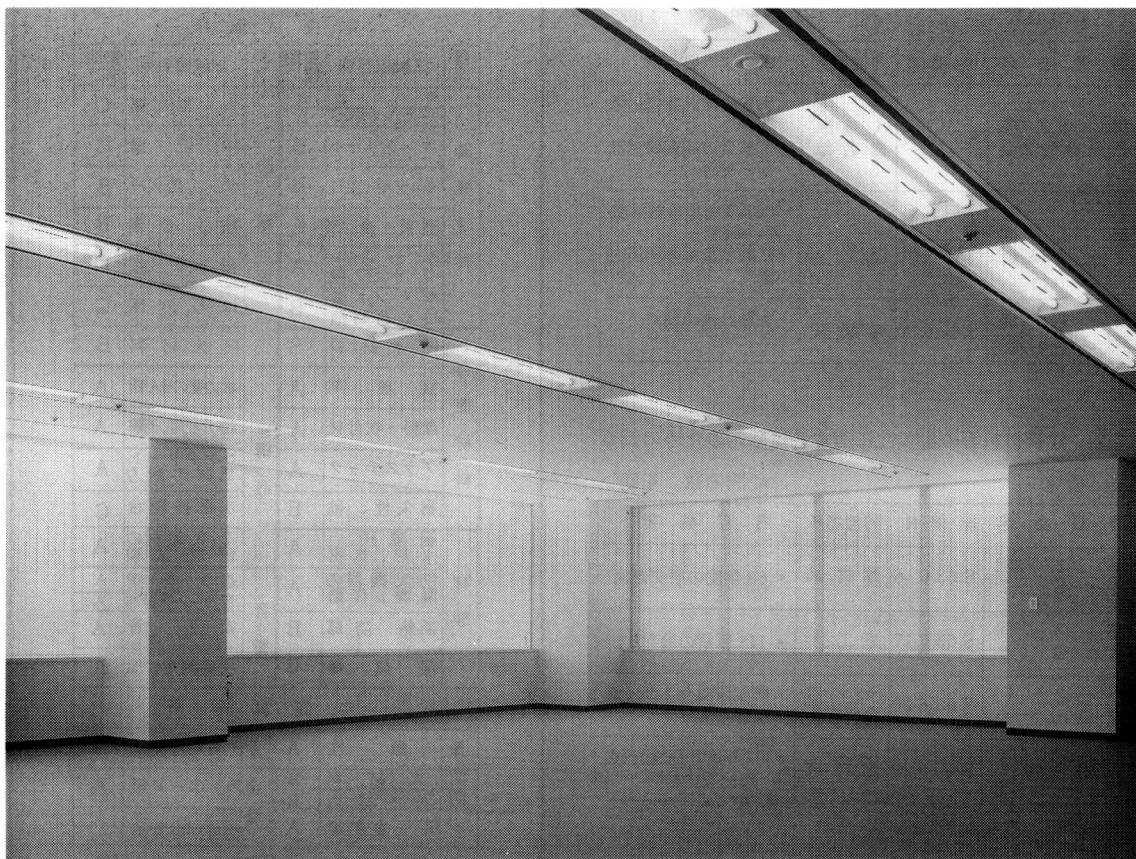
中国試験所(試験課)

TEL 08367-2-1223

省力の決定版不燃・吸音システム天井 ロックシステム天井

ソーラトン® デラトン® ルナトン® マリントン®

Nittobo



日東紡が誇る「ロックシステム天井」は不燃性・断熱性・吸音性に優れたロックウール天井板を使用。防火性能と快適空間をお約束する、新時代の天井です。さまざまな建築ニーズに対応できるよう、数多くの天井板を開発。そのバラエティに富んだ機能・デザインは、多くの需要家の方から好評を博しています。天井板の特質をいかした独自の工法により、施工性・経済性もクリア。システム天井をご検討の際は、安全で美しい快適空間を演出する日東紡「ロックシステム天井」をぜひご採用ください。

日東紡績株式会社 建材事業本部

本社 ● 103 東京都中央区日本橋富沢町9-10稲村ビル ☎03 (669) 1133
大 阪 ● 541 大阪市東区高麗橋5-30日生伏見町ビル新館 ☎06 (208) 5076
名古屋 ● 460 名古屋市中区錦1-17-13名興ビル ☎052 (231) 5133
札幌 ● 060 札幌市中央区北一条西5-3北一条ビル ☎011 (261) 5506
盛 岡 ● 020 盛岡市本町通3-18-45富士火災ビル ☎0196 (51) 5527
仙 台 ● 980 仙台市一番町2-3-32東一番町ビル ☎022 (262) 5691
福 島 ● 960 福島市郷野目字東1 ☎0245 (46) 2522
郡 山 ● 963 福島県郡山市富久山町福原字塩島1 ☎0249 (22) 6050
北関東 ● 350 埼玉県川越市神明町7-30 ☎0492 (24) 6931
東関東 ● 281 千葉県六方町210 ☎0434 (21) 3500

西関東 ● 190 立川市曙町1-24-11宝栄曙町ビル ☎0425 (25) 2837
横 浜 ● 231 横浜市中区本町2-22日本生命横浜本町ビル ☎045 (201) 9015
静 岡 ● 420 静岡市長沼500 ☎0542 (61) 5194
新 潟 ● 950 新潟市東新町6-50 ☎025 (273) 7195
金 沢 ● 921 石川県石川郡野々市町白山1-16 ☎0762 (48) 3293
広 島 ● 730 広島市中区八丁堀15-10セントラルビル ☎082 (228) 0568
高 松 ● 760 高松市番町2-17-15 第二讃機ビル5F ☎0878 (22) 2908
福 岡 ● 810 福岡市中央区天神2-8-38協和ビル ☎092 (721) 5311
鹿児島 ● 892 鹿児島市西千石町3-26川北ビル ☎0992 (23) 8870

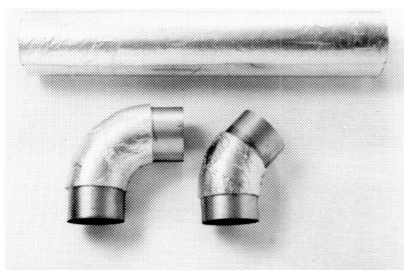
超高温に耐える断熱新素材

ネットルマット®

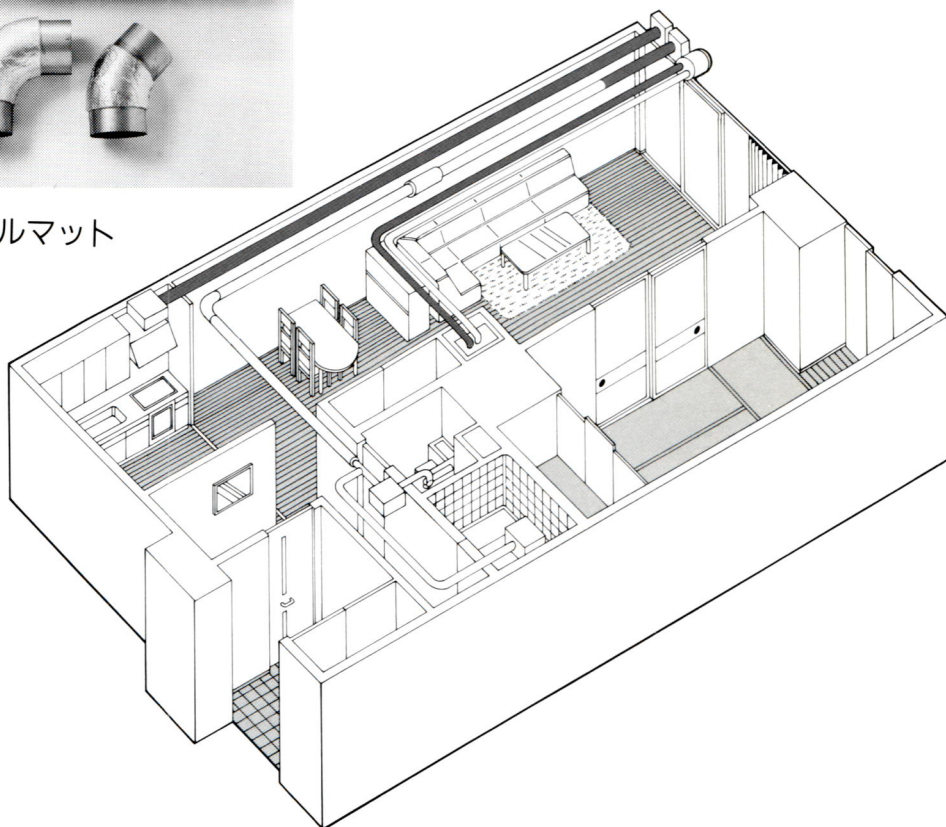
■建設大臣認定番号

不燃(個)第1998号

集合住宅に於るレンジフードからの排気ダクトは、従来50mmのロックウールで断熱する必要が有りましたが、「ネットルマット」20mmを使用することにより、天井スペースが60mm有効に利用できます。



ネットルマット



三 共 興 業 株 式 会 社

〒103 本 社 東京都中央区日本橋堀留町1-5-12(ヤシマビル) TEL東京 (03)(663) 2811 (代表)
〒556 営業所 大阪市浪速区元町2丁目6番29号 TEL大阪 (06)(647) 1731 (代表)
〒464 営業所 名古屋市千種区春岡1-9-16 TEL名古屋(052)(762)1897(代表)

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 200×200×10~30^tm/m
- ・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 φ300×20~50^tm/m (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)