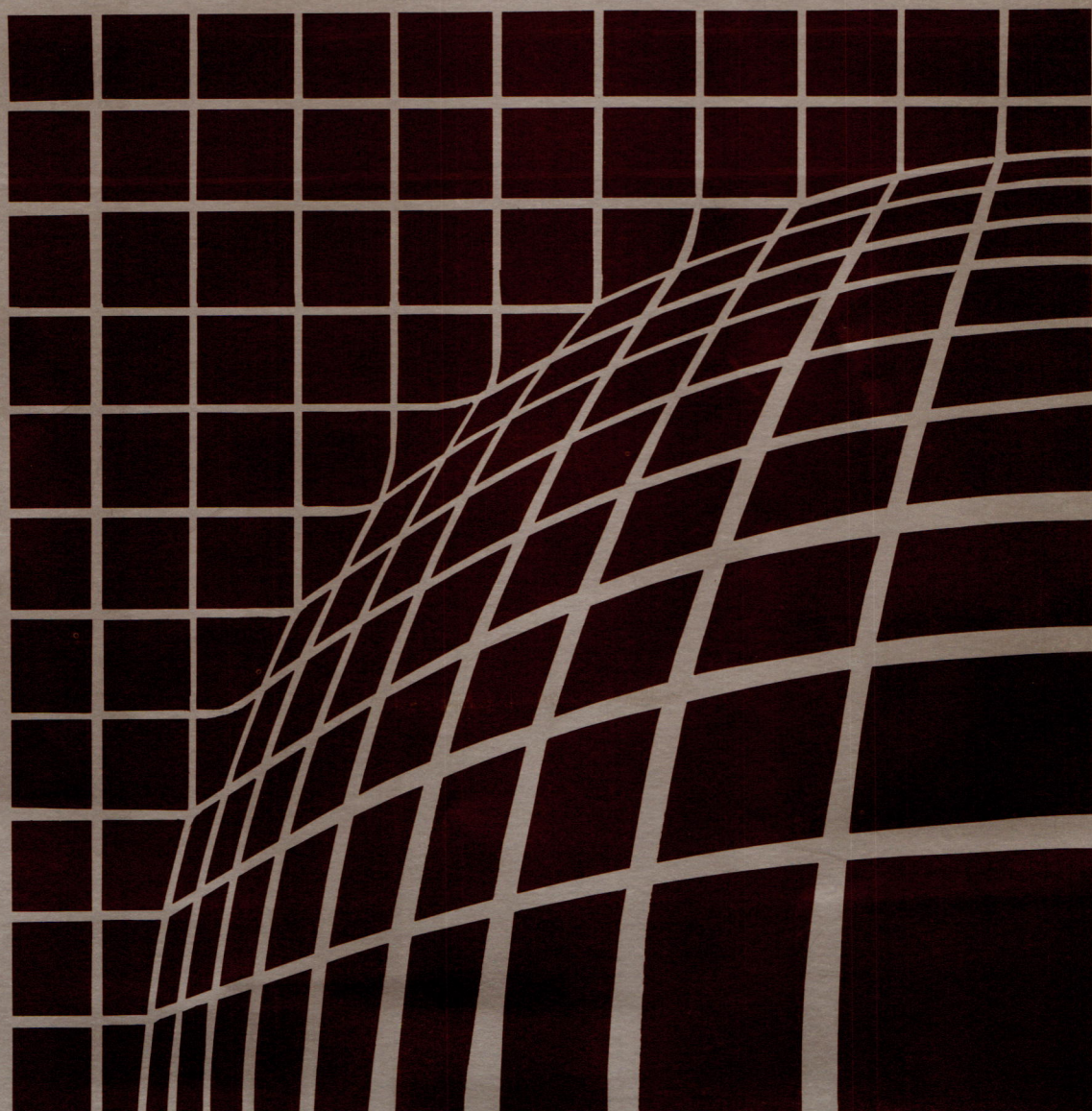


建材試験

情報

1990 VOL.26

財団法人 建材試験センター



建材試験情報

VOL.26 NO.2

February/1990

2月号

目

次

■巻頭言

建築保全とその情報生産……………今泉 勝吉… 5

■研究報告

建築用ガスケットのオゾン試験結果……………清水 市郎… 6

■試験報告

乾式工法による無機塗料化粧サイディング張り木造立体壁面の振動試験……………11

■JIS原案の紹介

ビニル床タイル……………27

■試験のみどころ・おさえどころ

建具の結露防止性能試験方法……………高橋 大祐…32

■第9回公示検査(検査細則)(7)

……………37

■たより

解説「景観材料研究会報告書」

——美しい景観をめざす“もの”づくりについて——……………若木 和雄…45

■2次情報ファイル

……………47

■建材試験センター試験種目別繁忙度 掲示板

……………31

■建材標準化の動き(2月分)

……………36

■業務月例報告(試験業務課/調査研究課/公示検査課)

……………49

◎建材試験情報 2月号 平成2年2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

制作
発売元

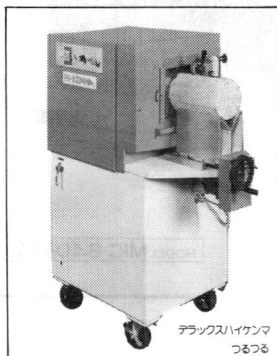
建設資材研究会

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 コンクリート試験室の省力合理化促進機器



デラックスハイウエマ
つるつる

ルーター
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。
- コアー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/〒105 東京都港区芝公園2丁目9-12
■大阪営業所/〒536 大阪府城東区中央1丁目11-1
■名古屋営業所/〒453 名古屋市中村区太閤1丁目20-13
■九州営業所/〒812 福岡市博多区博多駅南1丁目3-8
■貿易部/〒536 大阪府城東区中央1丁目11-1

TEL(03) 434-4717代
TEL(06) 934-1021代
TEL(052)452-1381代
TEL(092)411-0950代
TEL(06) 934-1023代

ファクシミリ(03) 437-2727
ファクシミリ(06) 934-1027
ファクシミリ(052)452-1367
ファクシミリ(092)472-2266
テレックス(06) 529-5771

建築保全とその情報生産

今泉 勝吉*

1989年度の建築に対する投資額は約42兆円で、これは我が国のGNPの約11%に相当する額で、対前年度増加率は約12%の割合となっている。このような多額の投資が毎年行われているために、既に膨大な量の建築物のストックが存在するが、これらは我が国の経済社会を支える重要な社会資本であり、建築物の持つサービス水準を適正に保持して、建築物に対しての多様な要求に応じた空間機能を提供していく必要が求められている。このため建築物の企画、設計、施工、保全、更新に到るまでの長期的な視野に立った統括的な建物の管理運営を行っていくことが重要であるとされている。

なかでも、保全に関する技術は、今迄の建築に関する材料や技術が、殆ど建築物を新しく建てるためのものとして位置づけられて進展してきているために、その開発と研究がおろそかにされて今日に到っている。既存の建築物の持つ固有の役割を有効に発揮させるための保全技術大系を開発して、建築物の管理運営のための総合的な技術の確立を行うことが急務である。

「保全」の定義としては、通常建築物とその附帯施設等の機能と性能を使用目的に適合させるように行うところの、修繕、清掃、点検、保守、保安、運転の行為であるとされているが、場合によっては、建築物の初期の性能や機能のレベル以上に改善したり、模様替えを行ったりする行為を含むこともある。

これからの保全技術の確立のために必要な課題は色々であるが、その主な事項を挙げれば次のようである。

(1) 新しい保全基準の確立

建築物には、人命の安全や財産の保護などの観点から、多くの法規類が適用されていて、常時適法な状態を保持しているための点検や保守、その他色々な規制が加えられているが、それらの法規類の立法趣旨がそれぞれに違っているので、具体的な保全実務が少しずつそれぞれに違いが存在している。対象とする用途、規模、能力などに差があるばかりでなく、その規制の方法や技術水準も法規の種類によってそれぞれ独自に定められていて、かなり複雑な体系となっているのが現状である。したがって、建築物の機能の維持や耐久性能の確保の面からみると、十分な効果が期待できない状態となっているし、法の対象外となっているものに対する保全基準は全くない状態である。

(2) 保全技術の確立

保全のための技術はかなり多くの業務の集積されたも

ので、それらが相互に複雑に連絡していることが多い。したがって、それぞれの業務ごとにその内容を明確にした上で保全技術を総合化しなければならないが、現状は不十分なまゝであり、早急な検討が必要となっている。

(3) 保全のためのマニュアル類の整備

保全計画を立案し、計画的に改修を行うためには、保全に関する一連の技術マニュアルが必要であるが、現在満足なものがない。また、メンティナビリティーを確保するための設計マニュアルの整備も必要である。

(4) メンティナビリティーの導入

建築物の保全の容易性や保全のための経費の合理的な算出のためには、建築物の新築時にメンティナビリティーが十分に確保されるように配慮されていて、それが新築時の設計や施工に十分生かされることが必要であるが、現在のところこのような発想を行った上での設計の実例は殆どないのが現実である。どのようにメンティナビリティーを建築の中に定住させていくかが、これからの課題として残されている。

(5) ライフサイクルコストの導入

保全のコストは、新築時のコストの数倍が必要であるとされていて、現在のように次第にストックが増加して欧米型になると、ライフサイクルコストに対する考え方を導入することが急務であるとされているが、このために必要な各種材料や部材などの耐用年数やメンテナンス費用、運用コストなどのデータが無い。これらのデータを早急に整備することが必要である。

以上のように保全に関する問題点も多いが、同時に建築物の維持管理や修繕に関する研究や技術開発も進歩していて、この分野に対しての設計者や施設管理者の関心が最近高まりつつあるのが現状である。

前述のように建物完成後にかかるコストは、建設コストの2～4倍に達するので、建物のライフサイクルコストに係わる情報は今後益々重要なものとなる。建材に関するライフサイクルコストの諸情報も、建材の種類が多く且つ用途が広範囲なので、散在はしているが役立つ情報として整備されていない。大規模修繕を効率良く実施するリノベーション手法の開発とともに、このための建材情報も必要となる。建材に関する色々なデータが使用目的に応じた生きた形で建築保全の分野に活用されるようになるための情報生産基地としての役割が、建材試験センターにも存在するのではなかろうか。

(*工学院大学工学部建築学科 教授)

建築用ガスケットのオゾン試験結果

清水 市郎*

1. はじめに

大気環境中には、通常数 ppm 程度のオゾンが存在しており、これらは、建築材料、特に合成樹脂やゴムの材料の耐久性に悪影響を及ぼしている。建築に用いられるこれらの材料は、ひずみを負担することを主目的に使用される材料と、応力を負担することを主目的とするものがある。この中で、建築用ガスケットという、後者に属すると思われる。ここでは、建築用ガスケットについて実際の使用状況を想定して、定応力負荷の状態でオゾン試験を行い、ガスケット部材の欠陥の発生の状況について検討を行った。

2. 試験体

試験体に用いたガスケットの形状は、図-1 に示す JASS 17 (ガラス工事) に示されている H 形ジッパーガスケットの形状とした。ガスケットを危険防止のためガ

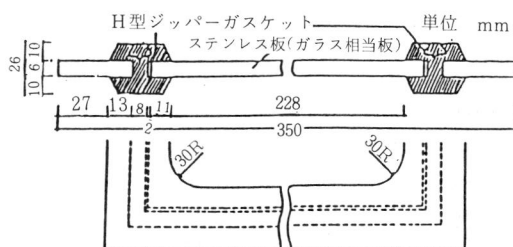


図-1 試験体

表-1 ガスケット配合表

	A	B	C	D
ポリマー (クロロピレン)	100.0	←	←	←
ステアリン酸分散剤	0.5	←	←	←
フェニールβナフチルアミンジフェニールP-フェニレンジアミン	2.0	←	←	←
トリスクレジールホスフェイト (TCP)	0.5	←	←	←
フェニールα-ナフチルアミン (PAN)	1.0	←	←	←
酸化ニグネシア	4.0	←	←	←
カーボン	60.0	←	←	←
ハードクレ-	20.0	←	←	←
可塑剤	20.0	←	←	←
難燃剤	20.0	←	←	←
加工助剤	1.0	←	←	←
亜鉛華	5.0	←	←	←
加硫促進剤	1.2	←	←	←
マイクロクリスタリンワックス	1.0	←	←	←
IPPD	—	0.2	0.5	1.0
植物油	—	—	—	5.0
加硫時間 160℃ 30分				質量配合比

* (財) 建材試験センター中央試験所 有機材料試験課

ラス板の代わりにステンレス板にはめ込み、これを試験体とした。ガスケットの材質は、クロロブレン系ゴムとし、オゾンに対する性能は劣化防止剤の添加量を調整してA、B、C及びDの4グレードとした。なお、ガスケット配合表を表-1に示す。

3. 試験方法

(1) 負荷条件の決定

負荷荷重決定のために、建築用ガスケットの使われる設定部位を超高層建築物の窓と仮想した。風圧力の算出は、速度圧 $q = 120 \sqrt[4]{h}$ ，設計速度圧 $p = c \cdot q$ の式から $h = 200 \text{ m}$ （ガラス面の地盤面からの高さ）， $c = 1.0$ （風力係数）と仮定すると， $p = 451 \text{ kg/m}^2$ となる。そこ建築用ガスケットに作用する風圧力を，オゾン劣化促進の意味をもたせ，その値の2～5倍程度設定した。すなわち，試験体の窓面相当面積を考慮し負荷荷重としては，50 kg，100 kg 及び 150 kg とした。

(2) 負荷方法

ガスケット負荷装置を図-2及び写真-1及び写真-2に示す。試験体の2組を1セットとして，風圧力に加わる方向を内側にしてロードセルを挟み込み，四隅のボルトを締めてガスケットに荷重を加えた。各々の試験体を規定の荷重で標準状態に24時間静置後，オゾン試験槽に入れた。ロードセルの出力をモニターし，その後，ガ

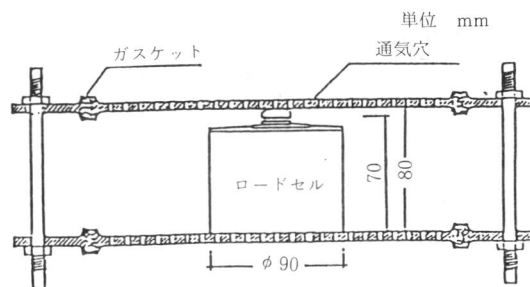


図-2 ガスケット負荷装置

スケットへの荷重が減少するに応じて頻繁にボルトを締め増し，一定の荷重を保った。

(3) 試験の環境条件

環境条件は JIS の規格等を参考にして，試験温度は 40°C ，オゾン濃度は200pphm及び100pphmの2条件，試験時間は400時間とした。

(4) 評価方法

10 倍のルーペを用いて，定期的にガスケットの内側及び外側並びにコーナー部分について，外観観察を行った。亀裂の判定は，JIS K 6301 に規定された亀裂判定図に従った。

(5) ガラス相当部分のせり出し量

負荷荷重を加えた時のガラス相当部分のフレームからのせり出し量は，試験体のフレーム部分とガラス相当部分の段差をノギスで測定した。

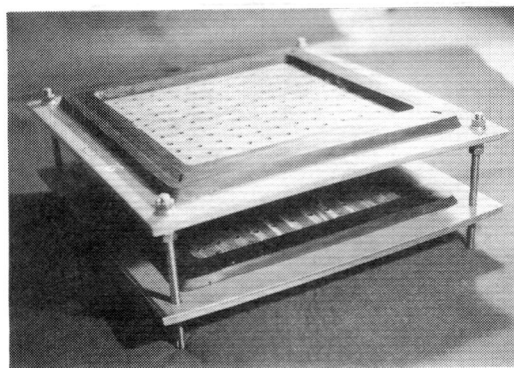


写真-1 負荷方法

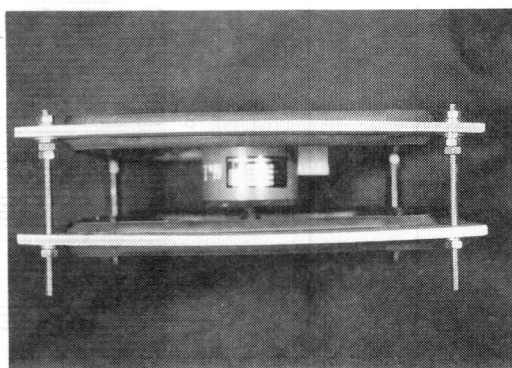


写真-2 負荷方法

4. 試験結果

試験結果を図－3及び図－4に示す。亀裂の状態を写真－3に示す。外観観察ではガスケットのオゾンによる亀裂はコーナー部分に生じたので、コーナー4箇所について試験結果として表示した。

(1) ガスケットに亀裂が発生した時の試験荷重

オゾン濃度が200pphm，100pphmともに，負荷が150kgの場合に亀裂が発生した。200pphmの時には，A，B及びCの3種類に，100pphmの時にはA及びBの2種類に亀裂が発生した。コーナー4箇所での亀裂の発

オゾン濃度	負 荷	種類	時間 (hrs)			
			10	100	400	凡例 ———— きれつ発生
200pphm	150kg	A	-----	-----	-----	
		B	-----	-----	-----	
		C	-----	-----	-----	
		D	-----	-----	-----	
	100kg	A	-----	-----	-----	
		B	-----	-----	-----	
		C	-----	-----	-----	
		D	-----	-----	-----	
	50kg	A	-----	-----	-----	
		B	-----	-----	-----	
		C	-----	-----	-----	
		D	-----	-----	-----	

図－3 建築用ガスケットのオゾン試験結果

オゾン濃度	負 荷	種類	時間 (hrs)			
			10	100	400	凡例 ———— きれつ発生
100pphm	150kg	A	-----	-----	-----	
		B	-----	-----	-----	
		C	-----	-----	-----	
		D	-----	-----	-----	
	100kg	A	-----	-----	-----	
		B	-----	-----	-----	
		C	-----	-----	-----	
		D	-----	-----	-----	
	50kg	A	-----	-----	-----	
		B	-----	-----	-----	
		C	-----	-----	-----	
		D	-----	-----	-----	

図－4 建築用ガスケットのオゾン試験結果

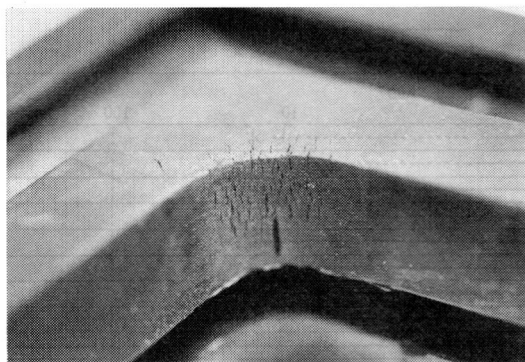


写真-3 オゾン試験結果

生時間は同時ではなく、亀裂の発生しない部分もあった。
それ以下の負荷の場合には亀裂は生じなかった。

れ以下の負荷の場合には亀裂は生じなかった。

(2) オゾン濃度を变化させた時の亀裂発生時間の差異

オゾン濃度が200pphmと100pphmの場合では、200pphmではAが10時間、100pphmでは50時間と、200pphmの方が亀裂の発生は速かった。

(3) ガasket部材の種類の違いによる差異

オゾンに対するグレード付けをした4種類のガasketについて、200pphm及び100pphmともにA、B、Cの順に亀裂発生時間は速く、200pphmの場合、Aが10時間、Bが40時間、Cが60時間であり、100pphmの場合、Aが50時間、Bが60時間であった。

(4) ガラス相当部分のせり出し量

ガラス相当部分のせり出し量を表-2及び表-3に示す。ガasketに負荷のかかっている状態での、ガラス

表-3 ガasketのせり出し量

オゾン濃度：100pphm 試験温度：40℃					
せり出し 量 (mm)	種類 荷重	A	B	C	D
	150 kg	7.97	5.05	5.28	6.12
	100 kg	3.82	3.43	2.56	3.30
	50 kg	1.47	1.75	1.41	2.22

板相当部分からのせり出し量は負荷が150kgの場合平均で5.7mm、100kgの場合で3.1mm、50kgの場合で1.5mmであった。

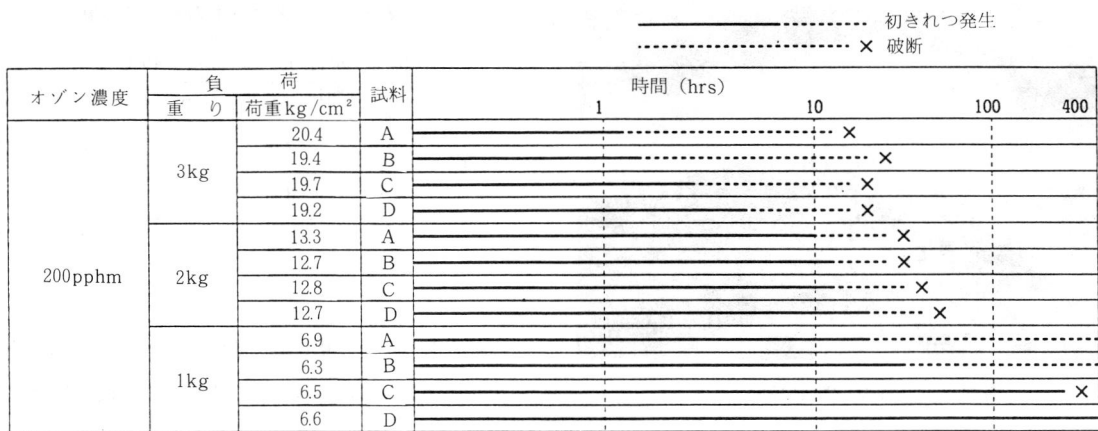
5. 結果の考察

(1) ガasketのコーナー部分に、亀裂が発生した。このことは、周辺部分と比較してコーナー部分に大きな応力が生じたためであり、オゾンに対する影響を大きく受けたと考えられる。

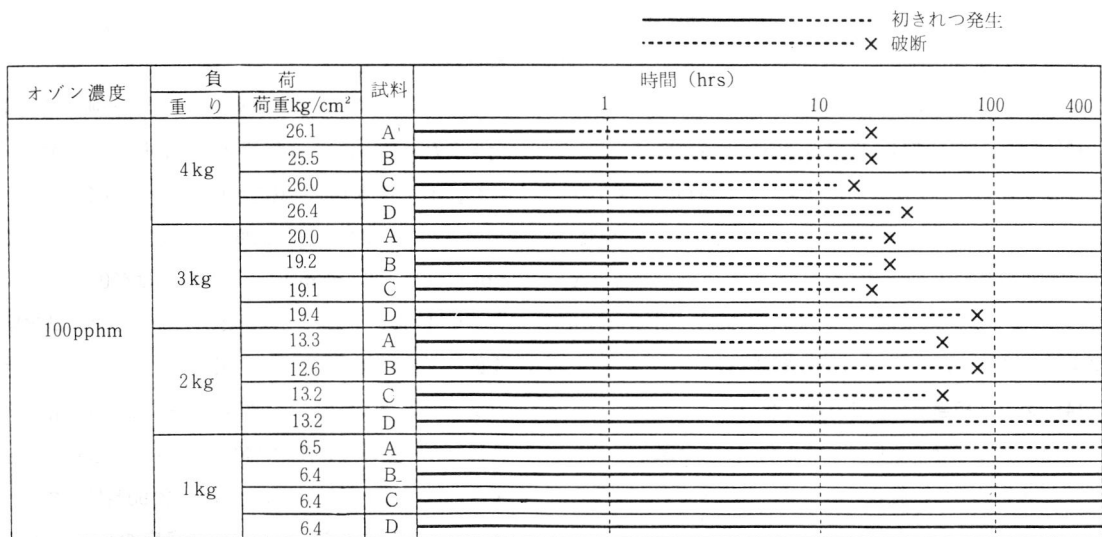
(2) コーナー部分での亀裂が発生した箇所の応力を検討するために、定応力負荷オゾン試験を行った。試験片は、JIS K 6301に規定されるダンベル1号形とし、環境条件としては、試験温度は40℃、オゾン濃度は200pphm及び100pphmとし、試験時間は400時間とした。荷重は4kg、3kg、2kg及び1kgとした。試験結果を図-5及び図-6に示す。建築用ガasketでのオゾン試験で亀裂の発生した時間を見ると、200pphmの場合、種類Aで約10時間、Bで約40時間程度で、100pphmの場合、種類Aで約50時間、種類Bで約60時間で亀裂が発生した。この結果を、それぞれの濃度の定応力負荷オゾン試験結果に当てはめてみると、同種類のガasketに亀裂が発生した同程度の時間を要する負荷はおもりが1kgから2kgの時であった。このことからガasketのコーナー部分には、外側に広げられる方向に約10kg/cm²程度の応力が作用していると推定される。

表-2 ガasketのせり出し量

オゾン濃度：200pphm 試験温度：40℃					
せり出し 量 (mm)	種類 荷重	A	B	C	D
	150 kg	6.21	5.36	4.58	5.34
	100 kg	3.16	2.86	3.18	2.50
	50 kg	1.32	1.46	1.56	1.18



図－5 ダンベル状試験片のオゾンによる欠陥発生時間



図－6 ダンベル状試験片のオゾンによる欠陥発生時間

6. おわりに

建築用ガasketはオゾン試験により、そのコーナー部分に亀裂が発生する可能性のあることがわかった。また、ダンベル試験片での定応力負荷オゾン試験によって

も、ある程度の判定が可能である。

なお、本研究を行うにあたり、東京工業大学小池迪夫教授、田中享二助教授並びにオゾン試験方法研究会委員各位の協力を得ました。心より感謝いたします。

乾式工法による 無機塗料化粧サイディング張り 木造立体壁面の振動試験

1. 試験の内容

株式会社 INAX から提出された1種類1体の乾式工法による無機塗料化粧サイディング「INAXサイディング（エクセリア）」張り木造立体壁面について、地震波による振動試験を行った。

2. 試験体

試験体の記号、寸法、構成材料、接合法等を表-1に、形状寸法、各部の詳細及びサイディング材の取付法を図-1～図10（図-2、図-5、図-7～10は省略）に、試験体の組立状況を写真1～写真-3（写真-2は省略）に示す。

(1) 構造特長

本試験体は、下記の軸組壁によって構成された立体壁面であり、加振方向及び直交方向にそれぞれ壁高 2730 mm、壁長 2730 mm の開口部を有する筋かい付軸組壁を配置している。なお、一構面当たりの耐力壁長は 2×910 mm である。

軸組壁は、柱、土台、桁（樹種：べいまつ 105×105 mm）、間柱（べいまつ 105×45 mm）及び筋かい（つが 105×45 mm 逆V字掛け）で構成された木造軸組に、サイディング材として無機塗料化粧サイディングをステンレススクリーク（ $\phi 2.2 \times 38$ mm、ピッチ；柱、間柱に@227.5 mm）を使用して、横張り形式に取付けたものである。

また、サイディング材の縦目地処理はA及B面が目地棒目地であり、C及びD面がシーリング目地である。

一方、2階床は、床梁（べいまつ 105×105 及び 105×180 mm）、根太（ひのき 55×55 mm）及び床下地材（構造用合板 2×12 mm）によって構成されており、床梁と桁の接合には接合ボルト（ $\phi 8$ mm）を、床組の四隅には木製火打梁を使用している。

(2) 試験体の載荷重量及び質量

(a) 載荷する鉛直荷重

本試験体を重い屋根構造の2階建ての1階部分と仮定した場合、2階床上に載荷する鉛直荷重は「建築耐震設計における保有耐力と変形性能（（社）日本建築学会）」に従って求めると次のようになる。

① 固定荷重及び積載荷重

- ・ 屋根の固定荷重； $90 \times 1.3 = 117 \text{ kg/m}^2$
（ここで1.3は屋根面積と床面積の比）
- ・ 2階壁の固定荷重 $= 60 \text{ kg/m}^2$
- ・ 2階床の固定荷重 $= 50 \text{ kg/m}^2$
- ・ 1階壁の高さの1/2の固定荷重 $= 30 \text{ kg/m}^2$
- ・ 2階床の積載荷重 $= 60 \text{ kg/m}^2$
合計 $w = 317 \text{ kg/m}^2$

② 試験体が既に負担している固定荷重（実測値）

- ・ 2階床下地の固定荷重 $= 228 \text{ kg}$
- ・ 1階壁の高さの1/2の固定荷重 $= 420 \text{ kg}$
合計 $W_0 = 648 \text{ kg}$

③ 負担面積

設計時に試験体の耐力壁4枚が負担すると予想される床面積（A）は次式から求めることとする。

表-1 試験体

単位 mm

試験体 記号	試験体の形状・寸法	主 な 構 成 材				主 な 接 合 法		個 数
		サイディング材	軸組	目地	サイディング材と軸組	軸相互	土台と基礎 相当材	
EX	単位 mm 加振方向 2階床 1階床 サイディング材 (基準平物) 軸組 目地 910 910 2730 910 910 910	無機塗料化粧サイディング 基材：セメント・スラグ・パーライト系 塗料：けい酸ナトリウム及び顔料 基準平物：12×468×2880 出隅材：L-60×60×11	柱：桁及び土台：べいまつ 105×105 梁：べいまつ 端部：105×105 中央：105×180 筋かい及び間柱：べいまつ 105×45	A面、B面：目地棒目地 アルミニウム合金押出形材 $a = 12, b = 36$ $c = 16.5$ $t = 1$ C面、D面：シーリング目地 合成シリコンシーリング材 目地幅：10	ステンスクリューくぎ (φ2.2×38) 打ち	柱と筋かいと横筋かいプレートB Pによる接合 (くぎはN50を使用) 柱と横架材：かど金物C P・L及びC P・Tによる接合 (くぎはN50を使用)	アンカーボルト (φ12) 接合	1

注1) 表中の材質及び寸法は依頼者から提出された資料による。なお、使用した金物はZマーク表示金物である。

注2) シーリング目地の養生期間は10月6日から11日までの5日間である。

$$\begin{aligned}
 \text{床面積 (A)} &= \text{有効壁長 (cm)} / \text{必要壁量 (cm/m}^2\text{)} \\
 &= \text{壁倍率} \times \text{耐力壁枚数 (枚)} \\
 &\quad \times 1 \text{ 枚当たりの壁長 (cm / 枚)} \\
 &\quad / \text{必要壁量 (cm / m}^2\text{)} \\
 &= 2 \times 4 \text{ (枚)} \times 91 \text{ (cm / 枚)} / 33 \text{ (cm / m}^2\text{)} \\
 &= 22 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

ここで、壁倍率は2、重い屋根構造の2階建て1階部分の必要壁量は33 cm / m²とした。

④ 鉛直荷重

①～③の計算結果から、本試験体に載荷する鉛直荷重は、 $W_1 = 2/3 \times w \times A - W_0 = 2/3 \times 317 \text{ (kg/m}^2\text{)} \times 22 \text{ (m}^2\text{)} - 648 \text{ (kg)} = 4000 \text{ (kg)}$ （ここで、2/3 は耐力壁の荷重負担率である）となる。

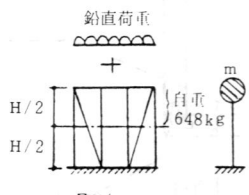
ここでは金融公庫仕様レベルの建物の壁量は必要壁量を若干上回っていることを考慮し、耐力壁が負担する鉛直荷重を $W_1 = 3600 \text{ kg}$ とした（これは、前記荷重の約90%に相当する。）。

なお、建築基準法施行令では、建物の質量に応じて必要壁量を定めているので、建物の規模が小さくなくても、耐力壁が負担する床面積が小さくなるものではないが、一応、ここでは実際の建物の存在壁量などを考慮して、負担面積を22 m²と限定した。

(b) 試験体の質量

本試験体の振動モデルを1質点系と考えた場合の質量は表-2のようになる。

表-2 試験体の重量及び質量

振 動 モ デ ル	試 験 体 自 重 (W_0)kg	鉛直荷重 (W_1)kg	全 重 量 (ΣW) kg	質 量 (m) kg・sec ² /cm
	648	3600	$W_0 + W_1$ = 4248	433

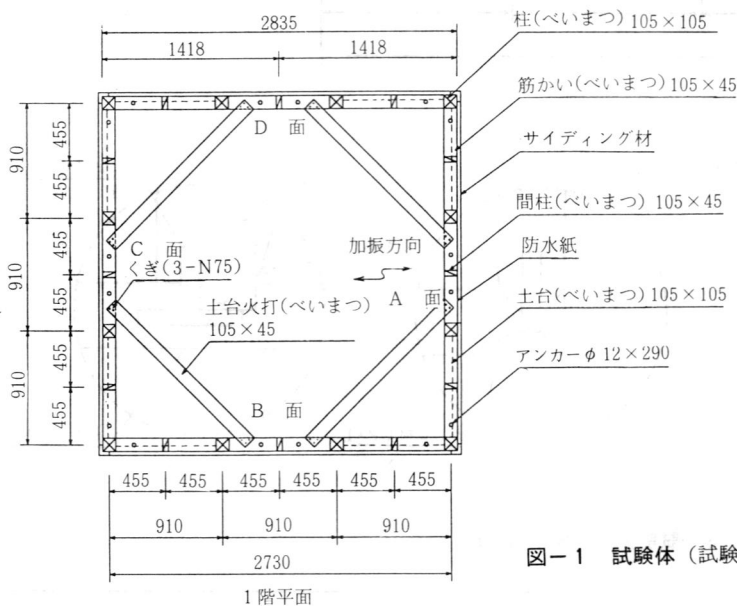
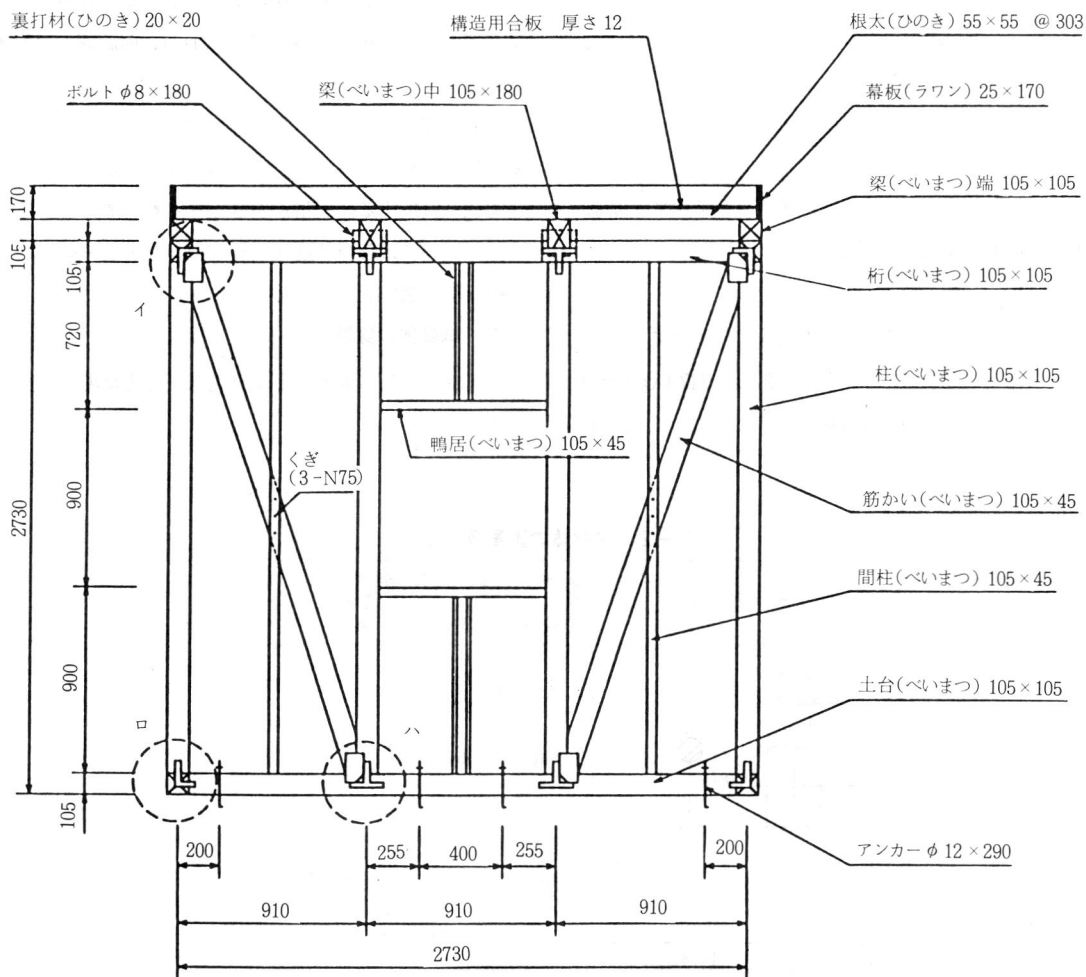


図-1 試験体（試験体記号EX）単位 mm



軸 組 (A, C 面)

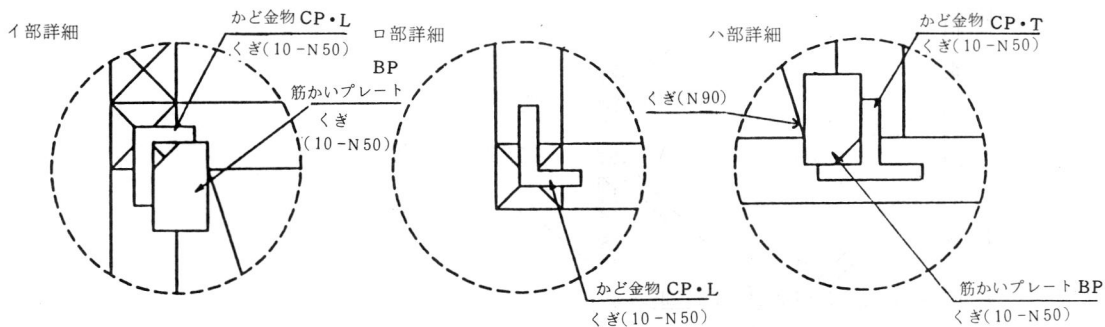
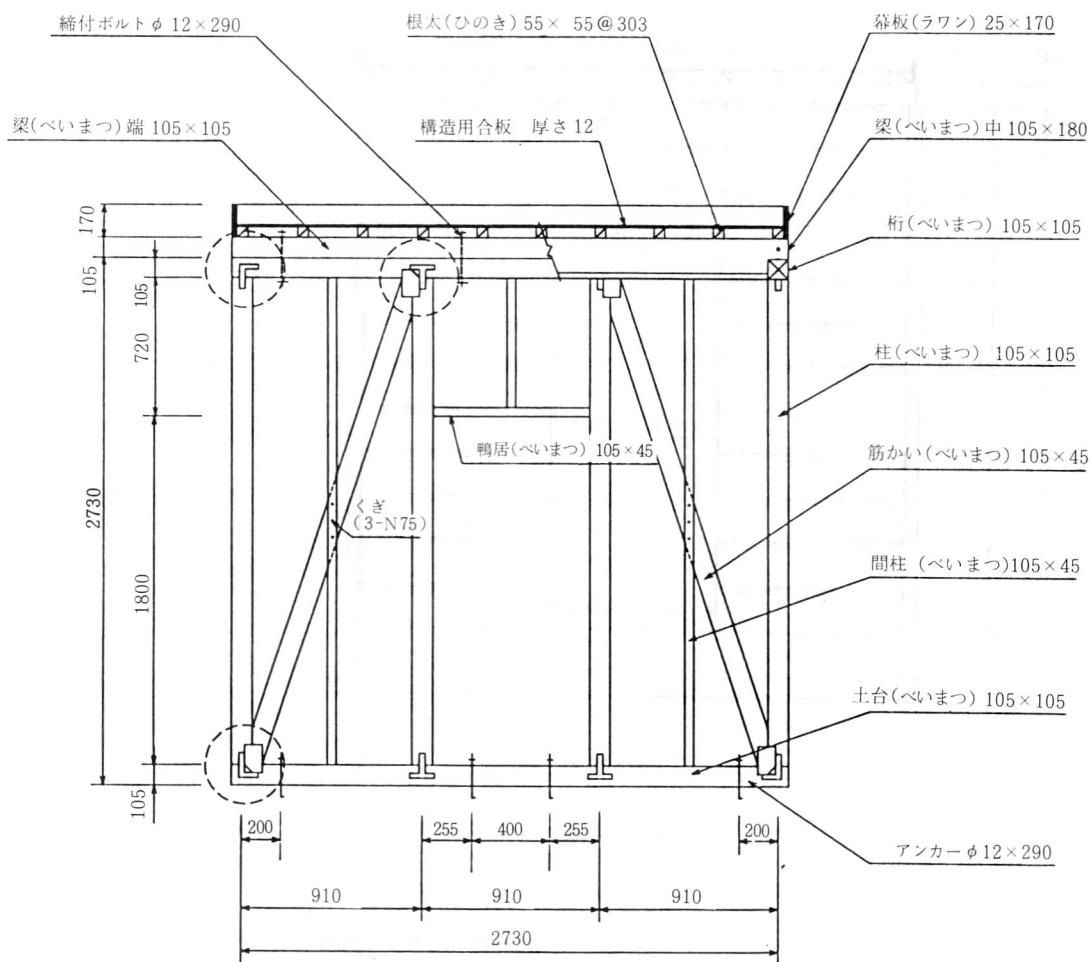


図-3 試験体 (試験体記号 EX)

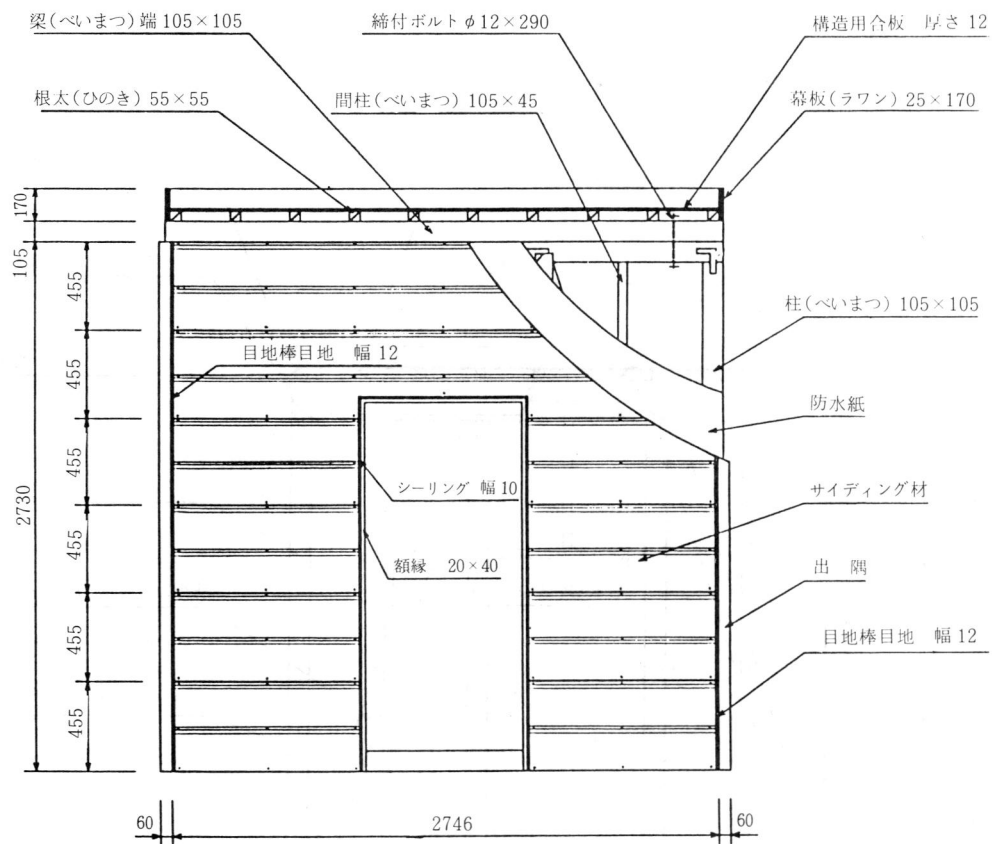
単位 mm



軸 組 (B, D面)

図-4 試験体 (試験体記号EX)

単位 mm



割 付 (B面)

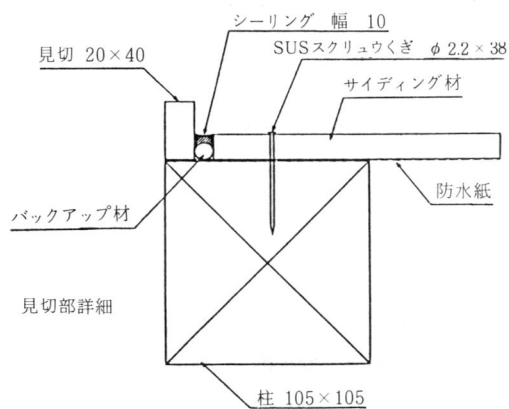
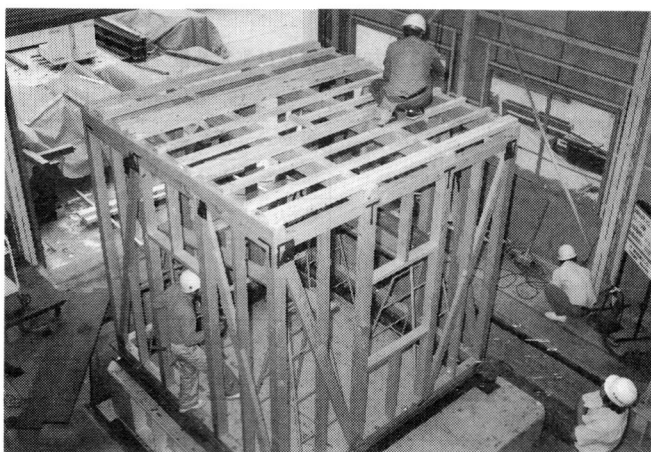
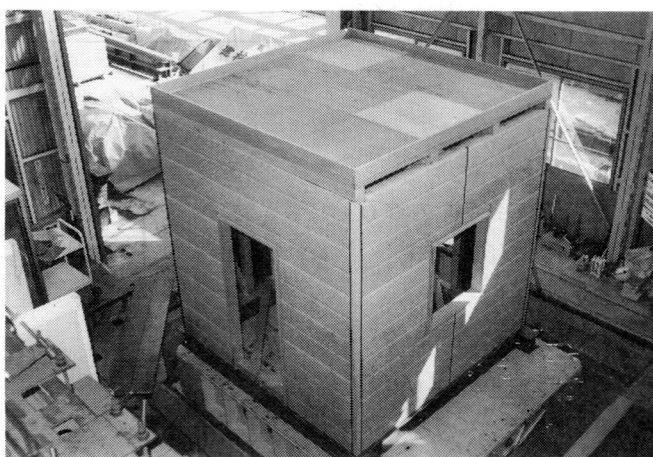


図-6 試験体 (試験体記号 EX)

単位 mm



写真－１ 試験体の組立状況
(軸組の組立)



写真－３ 試験体の組立状況
(試験体の組立終了)

3. 試験方法

本試験では、水平振動台を使用して無機塗料化粧サイディング張り木造立体壁面に地震動を想定した振動を加え、構成材の取付部の損傷の程度、脱落の有無の観察、試験体各部の加速度及び変位の測定を行った。

試験に使用した加振装置及び測定装置を表－３に示す。

試験方法を図－１１に示す。図のように、水平振動台上の基礎相当材（ $H-200 \times 200 \times 8 \times 12 \text{ mm}$ ）に、試験体の土台をアンカーボルト（ $\phi 12 \text{ mm}$ ）で緊結した後、

２階床上に鉛直荷重（ 3600 kg ）を載荷した。その後、試験体に入力地震波を宮城県沖地震波（ 1978 年 6 月 12 日、東北大学の建物 1 階部分、地動加速度； EW 方向成分 203 gal ， NS 方向成分 258 gal ）とする加振を行った。この時の目標最大入力加速度は 100 gal （試験記号； $EW-100$ ， $NS-100$ ）， 150 gal （ $EW-150$ ， $NS-150$ ）， 200 gal （ $EW-200$ ， $NS-200$ ）， 250 gal （ $EW-250$ ， $NS-250$ ）， 300 gal （ $EW-300$ ， $NS-300$ ）， 350 gal （ $EW-350$ ， $NS-350$ ）及び 400 gal （ $EW-400$ ， NS

表－3 加振装置及び測定装置

種 類	名 称	仕 様 及 び 用 途
加振装置	水 平 振 動 台	振動台寸法 3.7 × 3.2 m
		加 振 力 ± 10000 kgf
		最 大 振 幅 ± 100 mm
		最 大 速 度 ± 60 cm/s
		最大加速度 ± 1.3 G
		最大搭載重量 5000 kg
		振動数範囲 0.12 ～ 20 Hz
測定装置	差 動 ト ラ ン ス	動変位測定用
	差動トランス用増幅器	動変位増幅用アンプ
	加 速 度 計	容 量 2G
	動ひずみ測定装置	動ひずみ測定用
	ペンレコーダ及び多チャンネルアナログデータレコーダ	記 録 計

－400)とした。

また、加速度及び変位の測定は、次の各点について行った。

- (1) 水平振動台の入力加速度 (AG 1)
- (2) 土台の加振方向の応答加速度 (AG 2, AG 3)
- (3) 壁上部の加振方向の応答加速度 (AG 4, AG 5)
- (4) 壁上部の直交方向の応答加速度 (AG 6, AG 7)
- (5) 水平振動台の水平方向変位 (DG 1)
- (6) 壁上部の水平方向変位 (DG 2, DG 3)

4. 試験結果

(1) 試験結果を表－4に示す。なお、表中の加速度及び変位の数値は、次図に示す最大値 (a_1 又は a_2 のうちいずれか大きい方の値)を示す。



波 形 例

- (2) 加振条件及び試験体の挙動の代表例を表－5及び表－6に示す。
- (3) サイディング材の破損箇所を図－12に示す。
- (4) 加振後の試験体の状況を写真－4～写真－13(写真省略)に示す。
- (5) 加振時間と加速度及び変位の関係を図－13～図－54(図－14～48, 図 52～54は省略)に、加振時間と相対変位の関係を図－55～図－68(省略)に示す。
- (6) パワースペクトルを図－69～図－75(図－70～75は省略)に示す。

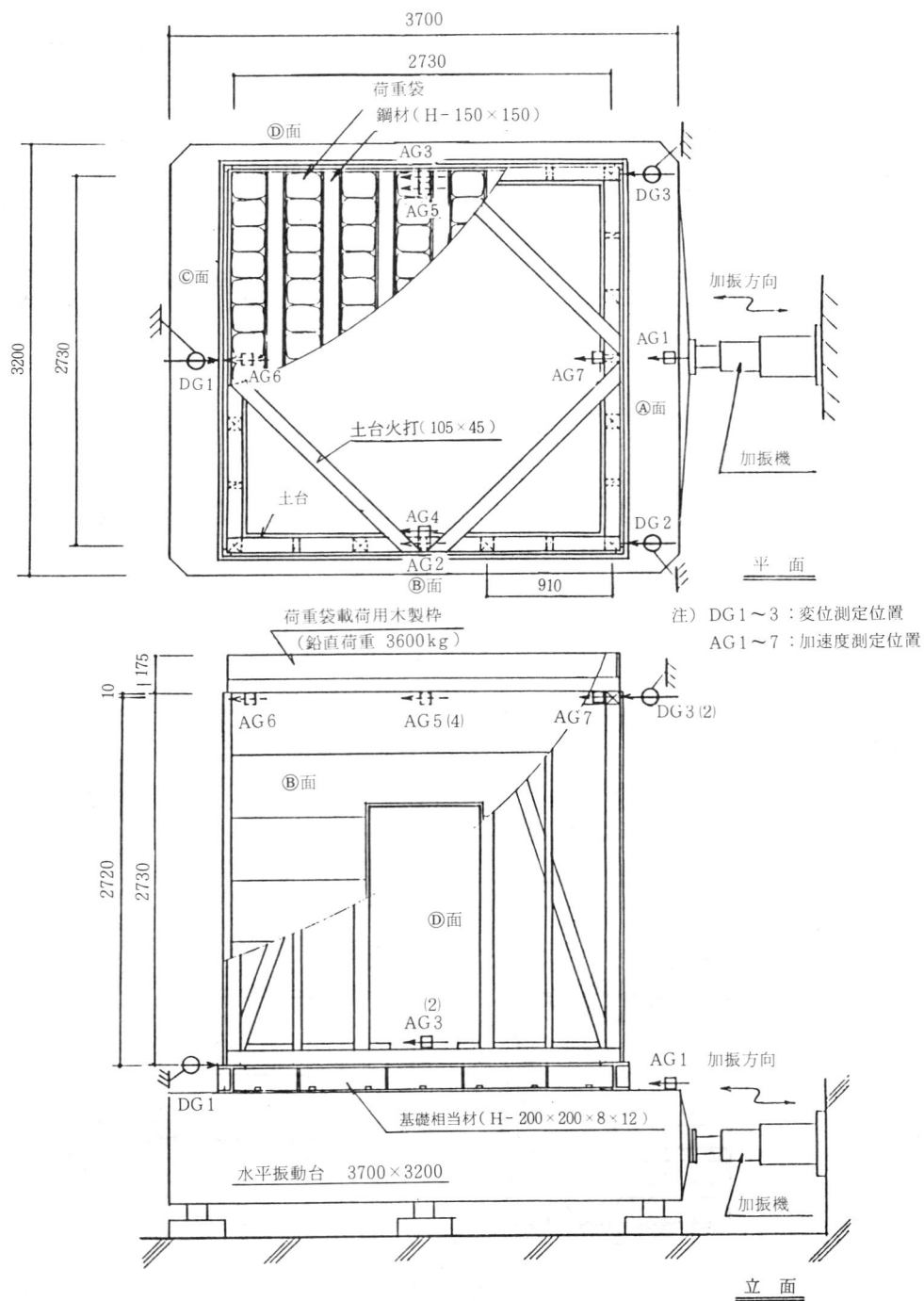


図-11 試験方法 (試験体記号 EX)

単位 mm

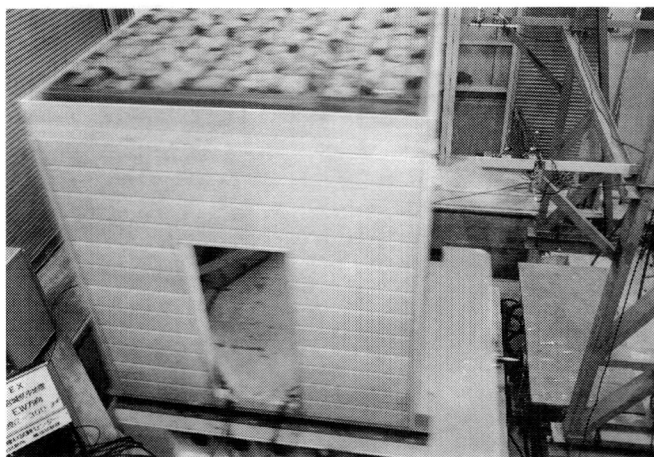
表一 4 地震波による振動試験結果 (宮城県沖地震)

試験体 記号	試験 記号	試験の概要	壁上部の応答				目視観察の結果(図-12,写真-4～13参照)(写真は省略)				
			振動台の 最大入力 加速度 AG1 gal	最大応答加速度 B面 AG4 gal	D面 AG5 gal	加速度倍率 B面 AG4/AG1 D面 AG5/AG1	最大相対変位 B面 δ_1 mm	D面 δ_2 mm	サイディング材 A面 及び C面	B面及びD面	軸組
EX	EW-100		104	143	1.38	1.29	4.0 (1/680)	4.5 (1/604)			きしみ音が発生 するほか、異常 なし
	NS-100		106	115	1.08	1.08	3.3 (1/824)	3.9 (1/697)			
	EW-150		140	240	1.71	1.61	8.8 (1/309)	9.4 (1/289)		異状なし	
	NS-150		134	196	1.46	1.45	6.5 (1/418)	7.1 (1/383)			
	EW-200		175	291	1.66	1.81	12.0 (1/227)	12.3 (1/221)			
	NS-200		183	299	1.63	1.67	11.5 (1/237)	11.6 (1/234)		加振中、サイディング材相互が水 平方向にずれるほか、異状なし	
	EW-250		259	460	1.78	1.67	18.5 (1/147)	17.8 (1/153)	異状なし		
	NS-250		251	507	2.02	1.86	21.3 (1/128)	20.4 (1/133)			
	EW-300		364	700	1.92	1.80	30.8 (1/88)	29.5 (1/92)		くぎ打ち部でサイディング材の ひび割れ (B面8箇所, D面5 箇所)	
	NS-300		345	739	2.14	1.99	35.7 (1/76)	33.9 (1/80)			
EW-350	405		842	811	2.08	2.00	42.6 (1/64)	41.9 (1/65)		くぎ打ち部でサイディング材の ひび割れ (B面3箇所, D面1 箇所) 及びくぎの抜け (B面5 箇所, D面2箇所)	柱と筋かいの接 合用くぎの抜け
NS-350	380		848	802	2.23	2.11	46.6 (1/58)	44.5 (1/61)			
EW-400	491		906	1.85	1.84	53.1 (1/51)	54.0 (1/50)		くぎ打ち部でサイディング材の ひび割れ (B面4箇所, D面2箇所), 開口上部の隅角部でサイディング 材の割れ (B面1箇所) 及びくぎ の抜け (B面8箇所, D面14箇所)	圧縮筋かいの土 台へのめり込み 及び筋かいブ レートの接合用く ぎの破断	
NS-400	603		997	1.65	1.58	62.8 (1/43)	64.0 (1/42)				

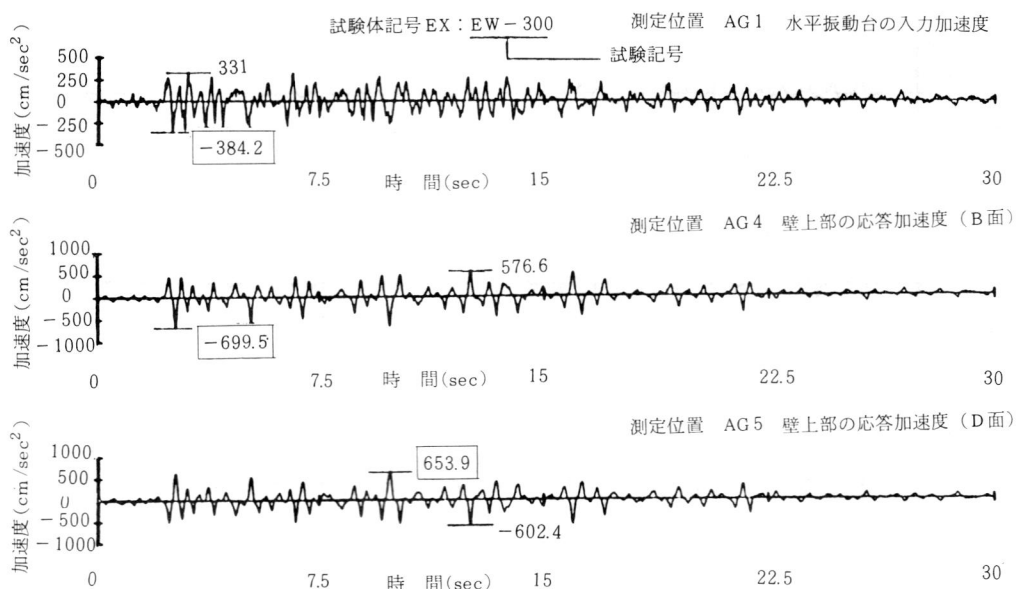
試験日 10月11日

表-5 加振条件及び試験体の挙動

試験体 記号	入力地震波	水平振動台 の最大入力 加速度 gal	壁上部の 最大応答 加速度 gal	試験体の挙動 (図-12及び写真-4~6参照), (写真は省略)	
				サイディング材	軸組
EX	宮城県沖地震 (EW-300)	364	B面; 700 D面; 654	加振開始直後から、加振方向の壁面(B, D面)でサイディング材相互が著しく水平方向にずれる。くぎ打ち部でサイディング材がひび割れる。	加振開始直後から、きしみ音が発生し、筋かいと横架材及び柱と土台が開く。

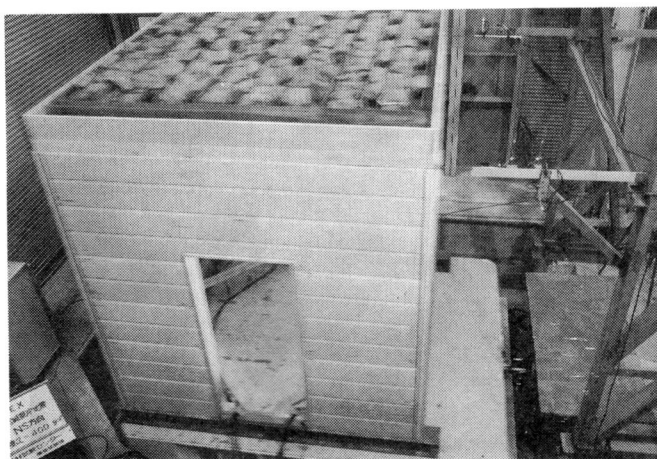


加 振 中

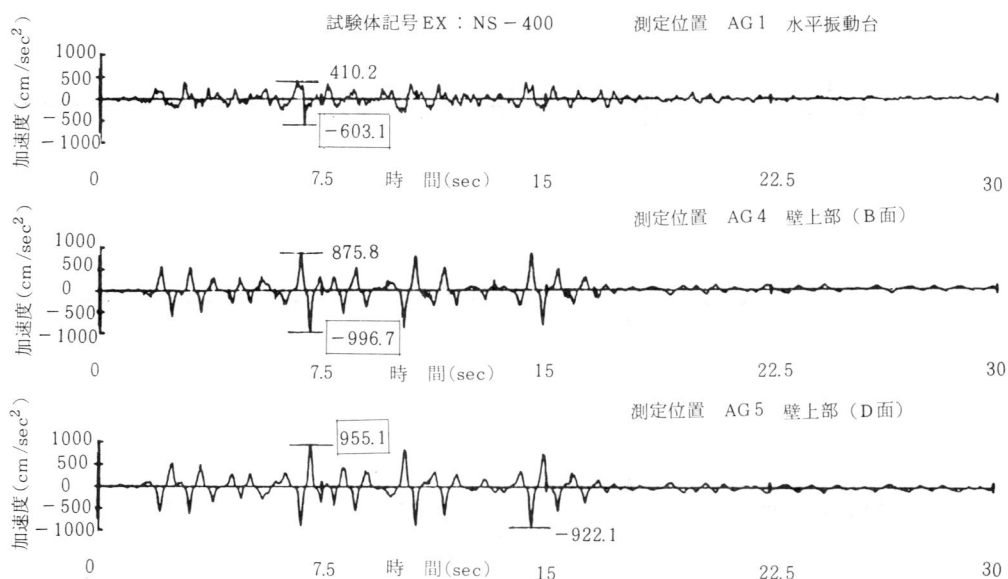


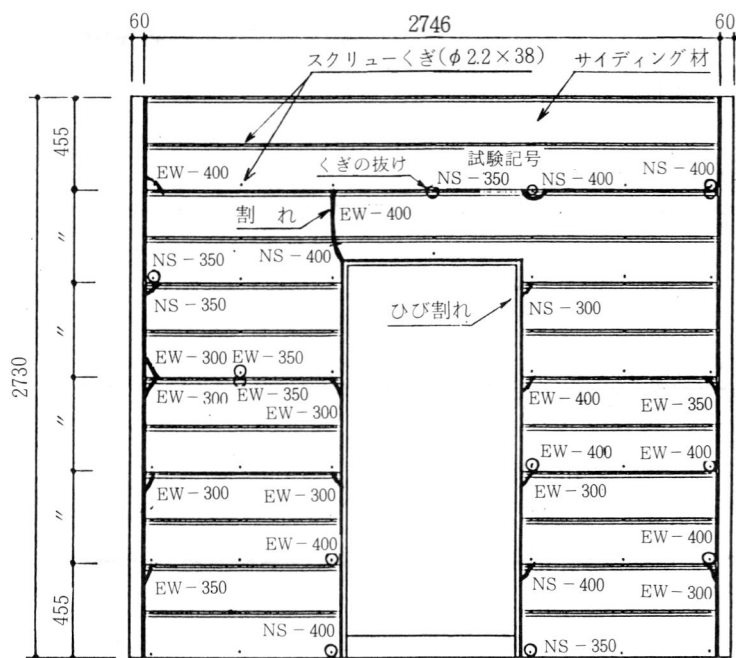
表－6 加振条件及び試験体の挙動

試験体 記号	入力地震波	水平振動台 の最大入力 加速度 gal	壁上部の 最大応答 加速度 gal	試験体の挙動 (図12及び写真－10～13参照)。(写真は省略)	
				サイディング材	軸組
EX	宮城県沖地震 (NS－400)	603	B面；997 D面；955	加振開始直後から、加振方向の壁面（B、D面）でサイディング材が著しく水平方向にずれる。 くぎ打ち部でサイディング材のひび割れ及びサイディング材取付用くぎが抜ける。	加振開始直後から、きしみ音が連続的に発生し、柱・横架材及び筋かい相互の開きが著しくなる。筋かいプレートとの接合用くぎが破断する。

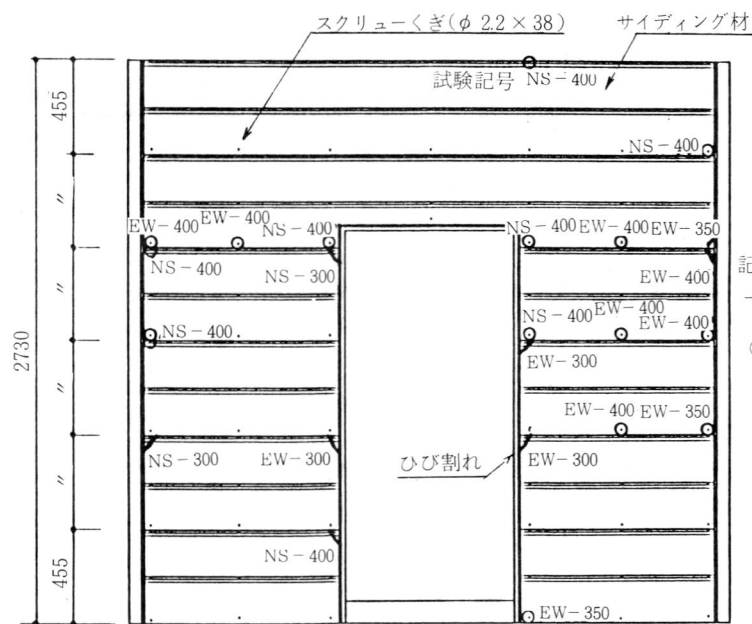


加 振 中





⑧面 (目地棒目地)



⑩面 (シーリング目地)

記号の説明

- ; サイディング材のひび割れ及び割れ
- ; くぎの抜け

図-12 サイディング材の破損箇所(試験体記号EX) 単位 mm

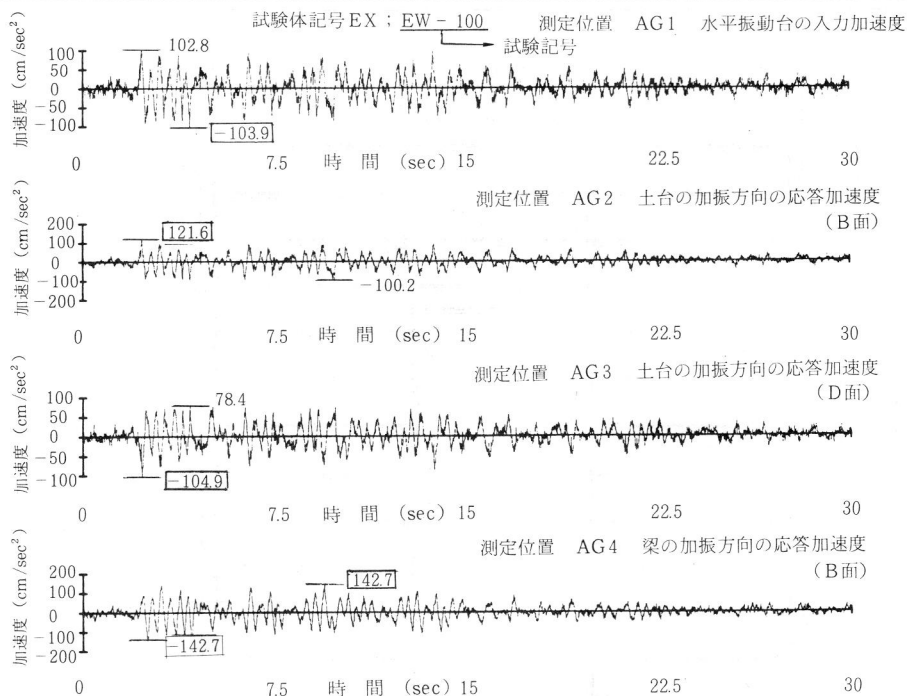


図-13 加振時間と加速度の関係

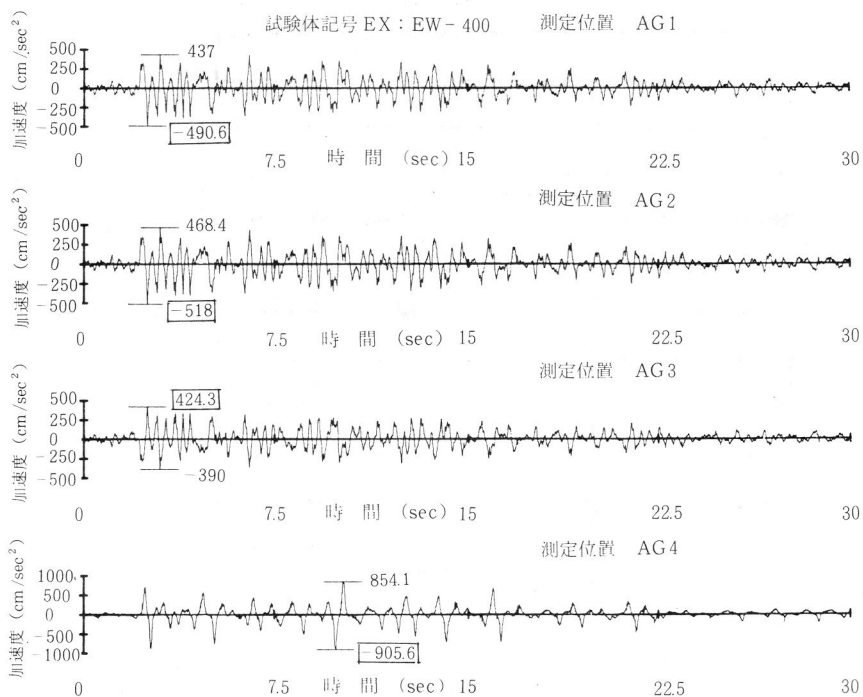


図-49 加振時間と加速度の関係

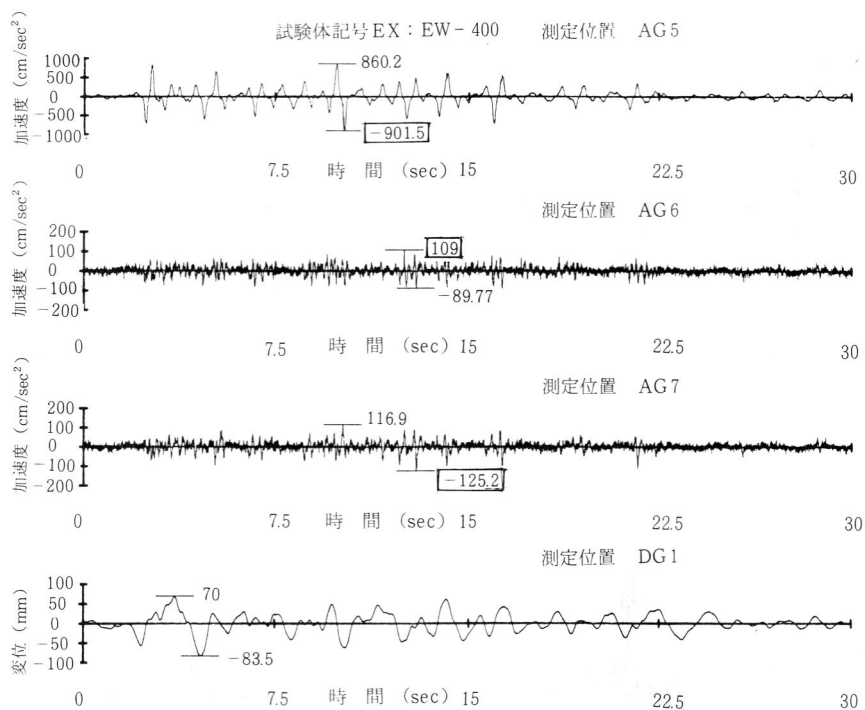


図-50 加振時間と加速度及び変位の関係

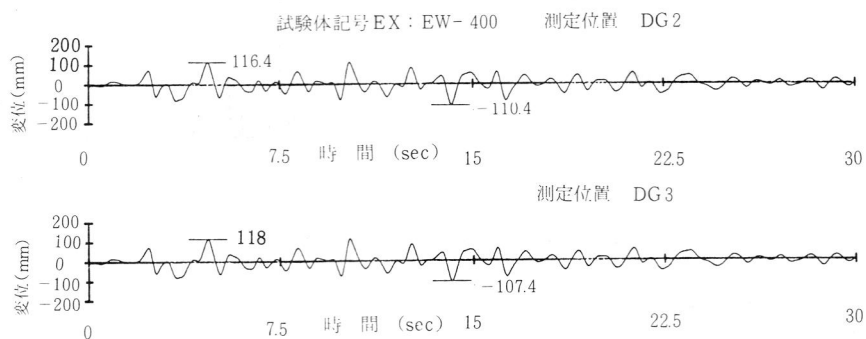


図-51 加振時間と変位の関係

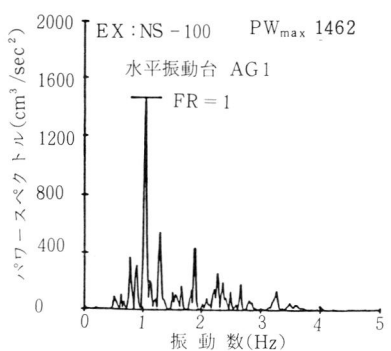
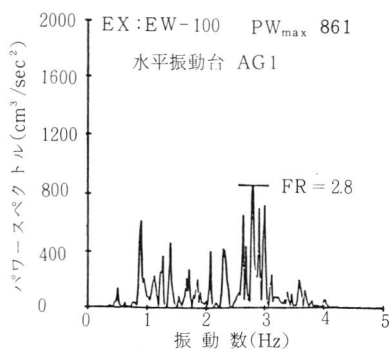
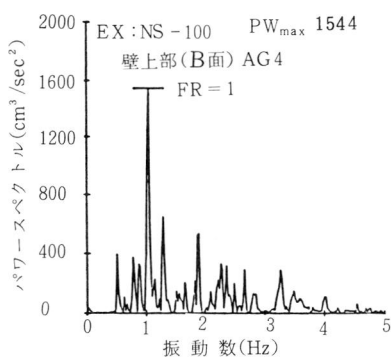
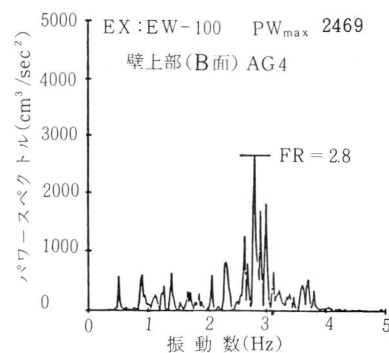
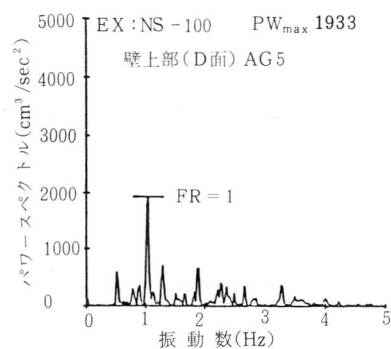
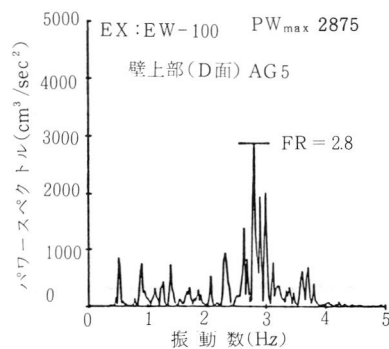


図-69 パワースペクトル (加速度応答)

5. 試験の担当者、期間及び場所

担 当 者 中央試験所長 對馬 英輔
 構造試験課長 川島 謙一
 試験実施者 橋本 敏男
 斉藤 元司
 野口 隆

試験実施者 川上 修
 白岩 昌幸

期 間 平成1年 6月 2日から
 平成1年12月26日まで

場 所 中 央 試 験 所

JIS原案の紹介

ビニル床タイル

P.V.C. Floor Tiles

日本工業規格(案)

JIS A 5705-1989

1. 適用範囲 この規格は、ビニル樹脂を主原料とし、主として建築物の床に使用するビニル床タイル（以下、タイルという。）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、従来単位によるものであって規格値である。

2. 種類 タイルの種類は、バインダー⁽¹⁾の含有率によって、表1のとおり区分する。

表1 種類

種類	バインダー含有率(%)
ホモジニアスビニル床タイル ⁽²⁾	30 以上のもの
コンポジションビニル床タイル	30 未満のもの
半硬質	
軟質	

注⁽¹⁾ バインダーは、ビニル樹脂、可塑剤及び安定剤からなる。

⁽²⁾ ホモジニアスビニル床タイルには、ピュアビニル床タイル（充てん剤を含まないもの）及び積層ビニル床タイルを含む。

3. 品質

3.1 外観 タイルの外観は、形状は正しく、表2に適合しなければならない。

表2 外観

欠点の種類	判定基準
欠け、ひび割れ、はく離	あってはならない
異常な凹凸、模様・光沢及び色調の不揃い、汚れ、きず、異物の混入	目立つものがない、 てはならない

3.2 性能 タイルの性能は、6.によって試験し、表3に適合しなければならない。

表3 性能

種 類		ホ モ ジ ニ ア ス ビニル床タイル	コ ン ポ ジ シ ョ ン ビニル床タイル		適 用 試 験
性能項目			半硬質	軟 質	
へこみ量 mm	20℃	0.25 以上	0.15 以上	0.23 以上	6.4
	45℃	1.00 以下	0.60 以下	0.80 以下	
残留へこみ率 %		8.0 以下	8.0 以下		6.5
加熱による長さ の変化量 mm		0.75 以下	0.60 以下		6.6
吸水による長さ の変化量 mm		—	0.50 以下		6.7
加熱減量率 %		0.5 以下	0.5 以下		6.8
汚 染 性		著しい色、光沢の変化及び膨れがないこと			6.9
退 色 性		必要に応じて受渡当事者間の協定による。			6.10
滑 り 性					6.11
摩 耗 性					6.12
難 燃 性					6.13

4. 寸法及び直角度 タイルの寸法及び直角度は、表4のとおりとする。

表4 寸法及び直角度 単位 mm

厚 さ		幅 × 長 さ		直 角 度
寸法	許容差	寸 法	許容差	
2.0	± 0.15	300×300 ⁽³⁾	± 0.3	測定器とタイルの一边との最大すきまが0.25以下
3.0				

注⁽³⁾ 幅×長さを303×303 mm及び304.8×304.8 mmとしてもよい。

備考 表4以外の寸法については、受渡当事者間の協定による。

5. 材 料 タイルの材料は、ビニル樹脂⁽⁴⁾、可塑性⁽⁵⁾、安定剤⁽⁶⁾、充てん材⁽⁷⁾、着色剤⁽⁸⁾などとする。ただし、充てん材にはアスベストは含まない。

注⁽⁴⁾ 塩化ビニル樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合樹脂など。

⁽⁵⁾ ジオキチルフタレート、ジヘキシルフタレートなど。

⁽⁶⁾ カルシウム・バリウム・亜鉛系ステアリン酸塩など。

⁽⁷⁾ 炭酸カルシウム、クレー、ワラストナイトなど。

⁽⁸⁾ 有機・無機系顔料。

6. 試 験

6.1 試験の一般条件 試験の一般条件は次による。

(1) 試験は、特に指定のない限り標準状態で測定する。
標準状態とは、JIS Z 8703（試験場所の標準状態）の20℃2級、65%10級（20±2℃、65±10%）をいう。

(2) 試験片を載せる試験台の材料は表5による。

なお、磨き板ガラス及びステンレス鋼板試験台の大きさは、試験片の四辺よりも2 cm以上大きくとる。

表5 試験台

試験台	材 料
磨き板ガラス	JIS R 3202（フロート板ガラス及び磨き板ガラス）に規定された厚さ6 mm以上のもの
ステンレス鋼板	JIS G 4305（冷間圧延ステンレ鋼板）に規定された厚さ3 mm以上のもの

6.2 試験片 試験片の大きさ及び個数は表6による。

表6 試験片の大きさ及び個数

性 能 項 目	試験片の大きさ	個 数
寸法及び直角度	製品全形のまま	3
へこみ量	150×150 mm	3
残留へこみ率	50×50 mm	3
加熱による長さの変化量	製品全形のまま	3
吸水による長さの変化量	製品全形のまま	3
加熱減量率	100×100 mm	3
汚 染 性	100×100 mm	3

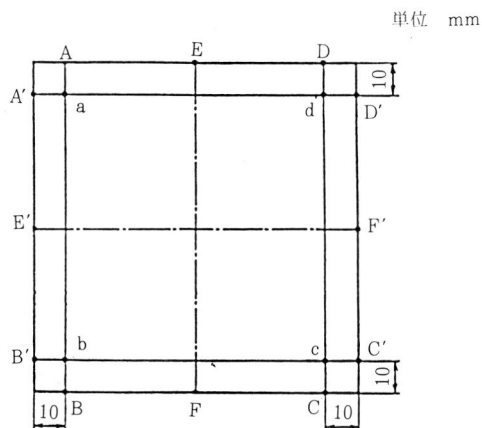
備考 退色性、滑り性、摩耗性及び難燃性についての試験片は、各々の試験方法に規定されている大きさのものを選ぶ。

6.3 寸法及び直角度 タイルの寸法及び直角度の測定は、次の(1)、(2)及び(3)による。

(1) 厚 さ 厚さの測定は、精度0.01 mmまで測れる測定器を用い、測定器の試験片に接する部分は、直径6 mm以上の円とする。厚さの測定箇所は、図1に示すように、タイルの縦・横両辺から各10 mm内側に入った4箇所（a、b、c及びd）とする。

なお、凹凸のあるものは、その凸部で測定する。

図1 寸法の測定位置



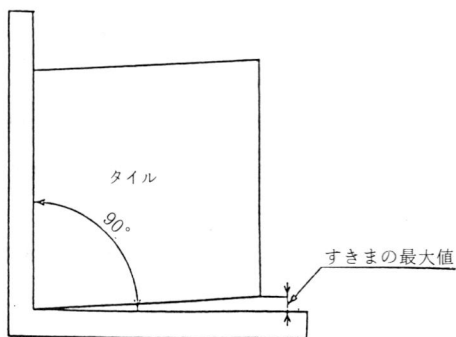
(2) 幅及び長さ タイルの幅及び長さの測定は、精度0.05 mmの測定器を用いる。幅及び長さの測定箇所は、図1に示すように、タイルの縦・横両方向にそれぞれ3本の測定線（AB、CD、EF及びA'D'、E'F'、B'C'）とする。

(3) 直角度 タイルの直角度の測定は、JIS B 7526 (直角定規)に規定する精度をもつL字形鋼製装置で、その両辺の長さがタイルの最大辺の長さより大きいものを用い、次のように行う。

タイルを平らな試験機の上に置き、図2のように、その一辺を測定器の一つの辺に軽く押し付けたとき、タイルの他辺と測定器の他辺とのすきまの最大値を求める。すきまの測定にはJIS B 7503 (0.01mm 目盛ダイヤルゲージ)に規定するダイヤルゲージを用いる。

なお、測定は、タイルの四辺について行う。

図2 直角度の測定位置



6.4 へこみ試験 試験は、マックバーニーへこみ試験機を用い、次の方法によって行う。

(1) 試験片の表面を上にして表5に規定する試験台の上に置く。試験片を温度 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ に調節された恒温槽又は恒温水中に水平に15分間静置した後、あらかじめ同温度に保たれた試験機を載せる。

径6.35mmの先端が半球状の鋼棒によって、初めに8.826N(0.9kgf)を加えた後、5秒以内に試験機のダイヤルゲージを0点に合わせ、合計133.37N(13.6kgf)の荷を加える。荷重を加えてから1分後のへこみ量をJIS B 7503に規定するダイヤルゲージで読み取る。

(2) 試験片を温度 $45 \pm 1^\circ\text{C}$ に調節された恒温槽又は恒温水中に水平に15分間静置した後、あらかじめ同温度に温められた試験機を載せ、(1)同様の手順によって荷重を加えてから、30秒後のへこみ量を(1)と同様にして

読み取る。

(3) へこみ量は、(1)及び(2)それぞれ試験片1個につき1点を測定し、3個の平均値で示す。

6.5 残留へこみ試験 試験には、試験片指示板と先端が平らな径4.5mmの鋼棒で353.04N(36kgf)の荷重を加えられる装置をもつ残留へこみ試験機を用いる。

試験片を試験室内に1時間以上静置した後、試験片の表面を上にして、表5に規定する試験台の上に置く。

次に、試験機に試験片を載せ、353.04N(36kgf)の荷重を10分間加える。

次に、荷重を取り去ってから60分後のへこみ量をJIS B 7503に規定するダイヤルゲージで読み取り、残留へこみ率を求める。

残留へこみ率は、次の式で算出する。

残留へこみ率(%)

$$= \frac{\text{試験前の厚さ(mm)} - \text{試験後の厚さ(mm)}}{\text{試験前の厚さ(mm)}} \times 100$$

残留へこみ率は、試験片1個につき1点を測定し、3個の平均値で示す。

6.6 加熱による長さの変化試験 測定器は、精度0.05mmの測定器を用いる。試験片は、表面を上にして表5に規定する試験台の上に置く。

試験片を試験室内に12時間以上静置した後、試験片を縦・横両方向にそれぞれ3箇所(図1)の測定線の長さを測定する。

次に、試験片をかくはん機付き恒温器(一つの辺が45cm以上の容積とする)の中に、それぞれ上下左右5cm以上、器内壁から5cm以上離して水平に置き、温度 $80 \pm 2^\circ\text{C}$ で6時間保った後取り出し、室内に約1時間静置する。

その後、試験片のそれぞれの長さを測定し⁽⁹⁾、最初の長さに対する変化量(mm)を求める。

長さの変化量は、試験片1個につき縦・横両方向それぞれ3箇所を測定し、その平均値を求め、試験片3個の平均値で示す。

注⁽⁹⁾ 試験中に反りが生じた場合は、適当な荷重を加えて平らにして測定する。

6.7 吸水による長さの変化試験 測定器は、精度0.05 mmの測定器を用いる。試験片は、表面を上にして表5に規定する試験台の上に置く。

試験片を試験室内に12時間以上静置した後、試験片を縦・横両方向にそれぞれ3箇所(図1)の測定線の長さを測定する。

次に、試験片を120時間、温度 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ の水槽中に静置した後、同様に図1に示す位置の長さを測定し、最初の長さに対する変化量(mm)を求める。

長さの変化量は、試験片1個につき縦・横両方向それぞれ3箇所を測定し、その平均値を求め、試験片3個の平均値で示す。

6.8 加熱減量試験 試験片を試験室内に1時間静置した後、その質量を測定し、これを表5に規定するステンレス鋼板上に載せ、 $100 \pm 3^{\circ}\text{C}$ のかくはん機付恒温器(一つの辺が45cm以上の容積とする。)の中に、それぞれ上下左右5cm以上、器内壁から5cm以上離して水平に置き、6時間後に取り出して室内に1時間静置した後、再びその質量を測定する。計量器は1mgまで計れるものを用いる。

加熱減量率は、次の式で算出する。

加熱減量率(%)

$$= \frac{\text{最初の質量(g)} - 6\text{時間加熱後の質量(g)}}{\text{最初の質量(g)}} \times 100$$

加熱減量率は、試験片3個の平均値で示す。

6.9 汚染性試験 汚染性試験は、タイルから100×100mmの大きさの試験片を切り取り、乾燥した布で表面をふき、表7に示す汚染材料を2ml滴下し、円形に広がることを確認して、時計皿でおおい、24時間静置した後、適当な中性洗剤を含む水で洗い、更に、アルコールで洗い、乾燥した清浄なガーゼでぬぐってから1時間静置後、目視によって滴下部分の、色、光沢の変化及び膨れを観察する。

6.10 退色性試験 退色性試験は、次の方法で行う。

(1) 試験は、JIS K 7102(着色プラスチック材料のカーボンアーク燈光に対する色堅ろう度試験方法)に規定する紫外線カーボンフェードメータを用い、ブルースケールを使用しない場合の試験方法による。

(2) 評価方法は、JIS A 1411(プラスチック建築材料のウエザリングの評価方法)に規定する4.2.1(1)(a)目視による方法によって色の変化を観察する。

6.11 滑り性試験 滑り性試験はJIS A 1407〔床の滑り試験方法(振り形)〕による。

6.12 摩耗性試験 摩耗性試験は、JIS A 1451〔建築材料及び建築構成部分の摩耗試験方法(回転円盤の摩擦及び打撃による床材料の摩耗試験方法)〕による。

6.13 難燃性試験 難燃性試験は、JIS A 1321

表7 汚 染 材 料

汚 染 材 料	品 質
大 豆 油	市販の食用大豆油
潤 滑 油	JIS K 2238(マシン油)に規定するISO VG 46 マシン油
95%エチルアルコール	JIS K 8102〔エタノール(95)〔エチルアルコール(95)〕(試薬)〕による
2%かせいソーダ水溶液	JIS K 8576〔水酸化ナトリウム(試薬)〕による
5%酢酸	JIS K 1351(酢酸)による
5%塩酸	JIS K 1310〔塩酸(合成)〕による
セメントペースト	JIS R 5210(ポルトランドセメント)に規定する普通ポルトランドセメントを用い、セメントに対する水の質量割合を70%とする
10%アンモニア水溶液	JIS K 8085〔アンモニア水(試薬)〕による
5%石炭酸水溶液	JIS K 8798〔フェノール(試薬)〕による
牛 乳	市販の牛乳
しょう油	市販のしょう油

(建築物の内装材料及び工法の難燃性試験方法)による。

7. 検査 タイルの検査は、外観、性能及び寸法について、合理的な抜取検査方式を用いて行い、3.及び4.の規定に適合すれば合格とする。

8. 表示 タイルは、包装に次の事項を表示する。

- (1) 種類 (例：コンポジションビニル床タイル半硬質)
- (2) 製造業者名又はその略号
- (3) 製造年月又はその略号
- (4) 寸法 (厚さ、幅、長さ)

9. 取扱上の注意事項 タイルには、取扱説明書などによって、少なくとも次の注意事項を記載する。

- (1) 選択上の注意
- (2) 運搬及び保管上の注意
- (3) 施工上の注意
 - (a) 下地
 - (b) 接着施工
- (4) 維持管理上の注意
 - (a) 日常管理
 - (b) 定期清掃
 - (c) ゴムによる汚れ

引用規格：省 略

＜規格改正のポイント＞

種類として規定されているアスベスト入り床タイルの生産がほとんどなくなったので、今回これが削除され、形状寸法、材料等、実状に合わせて改正が行われた。改正点は次のとおりである。

- (1)種類：「ビニルアスベスト床タイル」を削除したほか、「ビニルノンアスベスト床タイル」を「コンポジション床タイル」に名称変更。
- (2)性能：①「残留へこみ量」を「残留へこみ率」に変更。②「熱膨張率」は加熱による長さの変化量試験でわかることから削除。③「反り」は接着剤の強度の向上等に伴い削除。

(3)寸法：寸法の範囲を当事者間で決めたものも含める。

(4)試験方法：「耐薬品性」を「汚染性」、「耐光性」を「退色性」にそれぞれ変更。

掲 示 板

財建セ・試験繁閑度

(2月1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	A	耐火	大 型 壁	B
	アルカリシリカ反応	A		中 型 壁	B
	コンクリート	A		サッシ, 防火戸	B
	モルタル・左官	B		柱 , 耐 火 庫	B
	建 具 ・ 金 物	B		屋 根	B
	かわら・ボード類	A		は り, 床	B
	セメント製品・他石 材	A		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	A
	塗 料 ・ 吹 付 材	A		コンクリート部材の耐力	A
	プラスチック	A		水平 振 動 台	B
	耐 久 性, 他	B		疲 労 試 験	B
物理	耐風圧, 水密, 気密	B	音響	遮 音	A
	防災機器の動作 漏 煙 , 防 火 器 作 動	A		吸 音	A
	断 熱 , 防 露	B		床 衝 撃 音	A
	湿 気 等	B		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

建具の結露防止性能試験方法

高橋 大祐*

1. はじめに

建物の老朽化や室内の環境悪化の原因の一つに湿気によるものがある。結露はそのもっとも代表的な現象である。壁などの表面温度が、それに接している空気露点温度以下に下がると、空気はそれまで含んでいた全水蒸気量を保持できなくなり、そのため過剰分が結露となって表面に凝結する(表面結露)。ただし、結露は室内側表面ばかりに見られるものでなく、建具とその周囲の構成材との境界部分に生じることも多く、通常直接目視することができないので厄介な問題になっている(内部結露)。

今回紹介する試験方法は、建具の結露防止性能を評価するJIS A 1514(建具の結露防止性能試験方法)である。この試験方法では、実際の建築現場での建具の納まりを再現する、“あり姿”のコンクリートパネル状の試験体等にも用いることができるように、試験体取付パネルについて取り扱っている。

JIS A 1514に関連する建具の断熱性能の評価については、JIS A 4710(建具の断熱性能試験方法)を参照されたい。

2. 測定原理

建具の結露防止性能は、概略的には、試験室において建具の両側に室内・室外を想定した温・湿度条件を与えてやり、そのとき建具に現れた結露の性状によって評価できる。通常、室外と見立てた低温室をある温度にまで

下げ、定常状態において空気及び試験体表面の温度を測定する。このとき、室内に相当する恒温恒湿室は空気温度 20℃、相対湿度(RH) 40%の低湿状態にしておく。RH 40%で結露を生じる試験体もあるので、そのときには40%以下の相対湿度を設定する。得られた温度から次式によって試験体各部の温度低下率 P_x を算出する。

$$P_x = \frac{\theta_H - \theta_x}{\theta_H - \theta_C}$$

ここで、 θ_H ：恒温恒湿室の空気温度(℃)

θ_C ：低温室の空気温度(℃)

θ_x ：試験体各部の表面温度(℃)

その後、恒温恒湿室を加湿して相対湿度を50%にまで上げ、RH 50%の定常状態を1時間維持し、1時間経過後に結露性状を目視によって観察する。次の温度条件の測定に入る準備として、試験体表面に結露がある場合には、恒温恒湿室内の相対湿度(除湿)及び低温室内の空気温度(昇温)を調節して表面を乾かしておく。この要領で、図-1に示すように低温室の空気温度を変えて測定を繰り返す。ただし、結露の状態が著しい場合や少ない場合には、温湿度設定条件の段階を省略または延長してもよいが、3段階以上測定することが望ましい。

3. 試験装置

試験装置は図-2に示すように、試験体及び試験体を据え付ける取付パネル、仕切壁によって隔てられた恒温恒湿室と低温室により構成される。恒温恒湿室は温度範囲 10～30℃、RH 30～70%まで制御可能なものとする。

* (財) 建材試験センター中央試験所 物理試験課

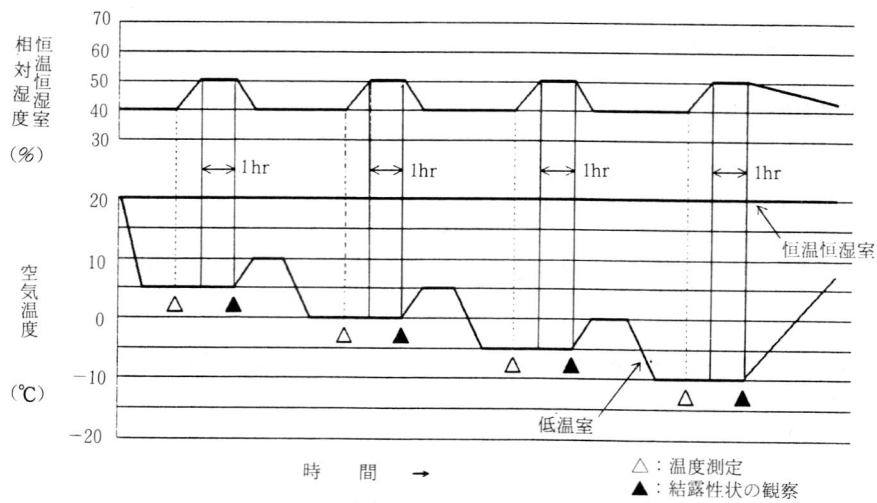


図-1 温湿度設定条件モデル

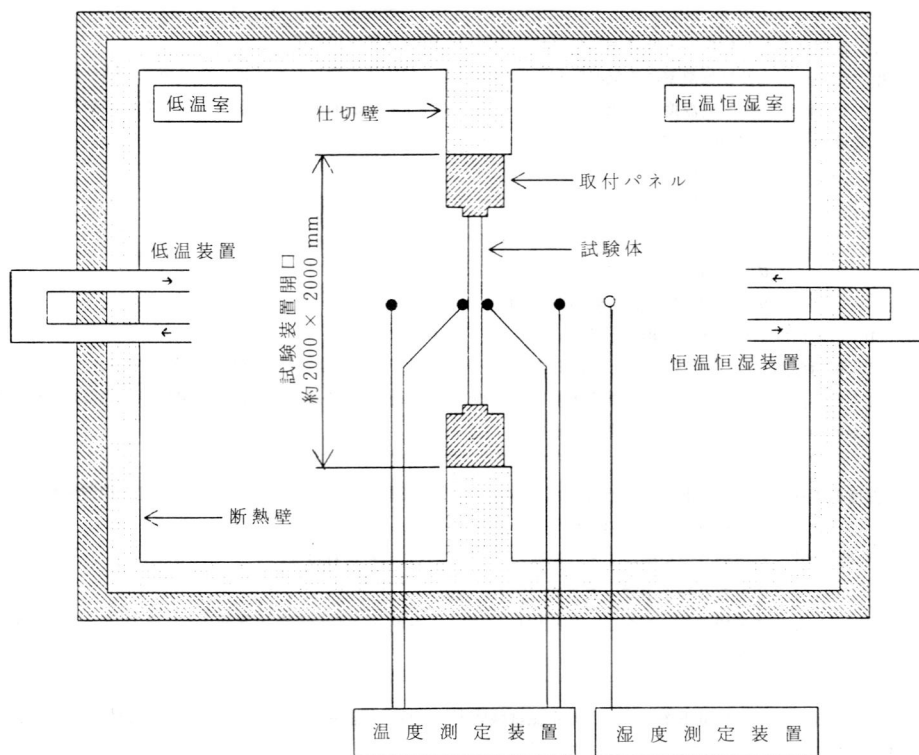


図-2 試験装置

コード番号	3	3	0	2	0	1
-------	---	---	---	---	---	---

表-1

1. 試験の名称	建具の結露防止性能試験
2. 試験の目的	建具の結露防止性能を評価する。
3. 試験体	(1) 種類：建具 (2) 寸法：約 2000×2000 mm 以内 (3) 個数：1 (4) 前処理：吸湿性の材料で構成される試験体については空気温度 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ，相対湿度 $50 \pm 5\%$ の恒温恒湿室で 24 時間以上養生しておく。
4. 試験方法	概要 建具の両側に室内・室外を想定した温湿度条件を与えてやり，そのとき建具に現れた結露性状を観察する。
	準拠規格 JIS A 1514 (建具の結露防止性能試験方法)
	試験装置及び測定装置 恒温恒湿室，低温室，試験体取付パネル，温度測定装置，湿度測定装置
	試験時の条件 恒温恒湿室側： 20°C ，RH 40 % 以下→RH 50 % (加湿時)，自然対流 低温室側： $+5^{\circ}\text{C}$ から -10°C まで 5°C 間隔で 4 段階 (標準モデル)，自然対流
試験方法	試験手順 (1) 試験体を恒温恒湿室・低温室間の試験装置開口へ気密に取り付ける。 (2) 恒温恒湿室及び低温室に空気温度測定用熱電対を，試験体表面に必要な応じた熱電対を貼り付ける。 (3) 低温室内の空気温度を目標値に設定し，空気及び試験体表面の温度を定常状態において測定し，次式により温度低下率 P_X を算出する。 $P_X = \frac{\theta_H - \theta_X}{\theta_H - \theta_C}$ $\theta_H: \text{恒温恒湿室の空気温度 } (^{\circ}\text{C})$ $\theta_C: \text{低温室の空気温度 } (^{\circ}\text{C})$ $\theta_X: \text{試験体各部の表面温度 } (^{\circ}\text{C})$ (4) 恒温恒湿室を加湿して相対湿度を 50 % まで上げる。 (5) 相対湿度 50 % の定常状態を 1 時間維持し，1 時間後に目視によって結露性状を観察する。 (6) 次の温度条件の測定に入る準備として，試験体表面に結露がある場合には，恒温恒湿室内の相対湿度及び低温室内の空気温度を調節して表面を乾かす。
5. 評価方法	温度低下率：平均温度低下率より得られた恒温恒湿室側試験体表面温度と低温室空気温度の相関図から，試験体表面が結露するときの温度条件を決定する。 結露性状：結露の有無を確認する。結露が生じた場合にはその程度を くもり→小水滴→大水滴→流れ→結氷 で分類する。ただし，直径約 1mm 以上と判断できるものを大水滴とし，それ以下のものを小水滴とする。
6. 結果の表示	温度測定値及び温度低下率，恒温恒湿室側試験体表面温度と低温室空気温度の相関図，結露性状観察記録
7. 特記事項	強制対流時の温度低下率
8. 備考	

また、低温室には $-10 \sim +20^{\circ}\text{C}$ まで制御できるものを使用する。寒冷地用の建具などに対して結露防止性能試験を行うような場合には、低温室の温度範囲が -20°C まで制御可能であることが望ましい。恒温恒湿室及び低温室ともに、温度分布があまり生じない構造のものとし、試験体表面付近の気流条件は自然対流とする。温度測定装置には、JIS Z 8704（温度の電氣的測定方法）に準拠したものを使用し、 0.1°C の精度で温度を測定する。また、湿度測定装置は、JIS Z 8806（湿度測定方法）に規定するアスマン通風乾球湿度計あるいはそれ以上の精度を有するものとする。

4. 試験の概要

表－1 参照。

5. 評価方法

5.1 温度低下率

それぞれの温度条件によって求められた恒温恒湿室側試験体表面の温度低下率 P_x の平均から、図－3に示す

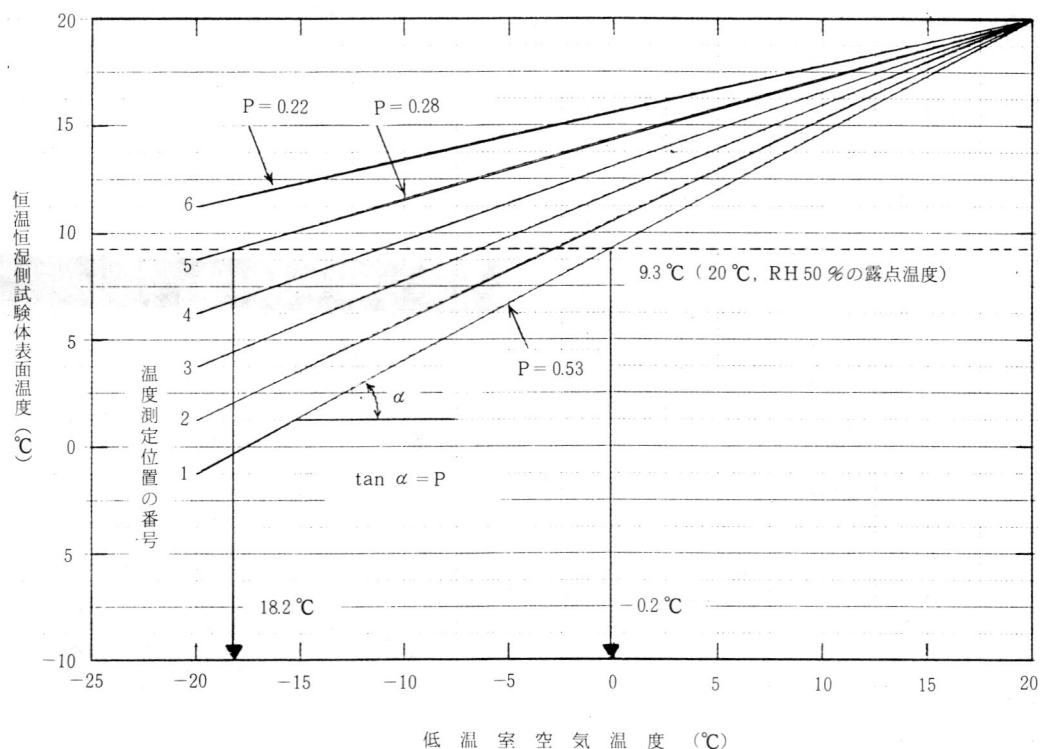
ような恒温恒湿室側の表面温度と低温室内の空気温度との相関図が得られる。各部表面の平均温度低下率は図中のそれぞれの直線の傾き ($\tan \alpha$) で与えられる。図－3には 20°C 、RH 50%の露点温度 9.3°C を破線で示してある。

図から、番号1の部位 ($P_x = 0.53$) では、低温室空気温度が -0.2°C 以下になると恒温恒湿室側試験体表面温度が露点温度よりも低くなり、結露が生じると推定できる。また、番号5の部位 ($P_x = 0.28$) では、低温室の空気温度が -18.2°C になるまで結露は見られない。それぞれの温度条件を通じて結露が生じない場合には、番号6の部位 ($P_x = 0.22$) のように低温室が -20°C になっても試験体表面温度は露点温度以下に下らない。

図－3をこのように活用することによって、試験を施した建具の結露を生じるときの温度条件が決定できる。

5.2 結露性状

結露が生じた場合にはその性状を目視によって以下の様式で分類する。



図－3 恒温恒湿室側試験体表面温度と低温室空気温度の相関図



△△△ 結水

ただし、直径約 1 mm 以上と判断できるものを大水滴とし、それ以下のものを小水滴とする。

観察記録では、試験体図に上記の様式に従って結露性状をスケッチしておく。同時に、実際の結露性状の写真を撮っておくことが望ましい。

結露性状の観察は、試験体各部の結露発生状況を示すばかりでなく、はげしく結露を生じた場合などでは、そのときの結露水の排水状態や落下等の室内側への影響も評価できるので有効である。

6. 強制対流時の温度低下率

本試験方法では、必要に応じて低温室側の気流条件を強制対流にすることができる。そのときの気流速度的設定は JIS A 4710 (建具の断熱性能試験方法) によらなければならない。気流を吹かせることによって試験体表面の熱伝達抵抗は小さくなり、各部の表面温度は低下する。そのため、自然対流のときに求められた温度低下率よりも大きい値を示すようになる。実際には、試験体の形状が千差万別であり構造も複雑であることを考えると、強制対流時の温度低下率は目安でしかない。JIS A 4710 では建具全面を通過する熱流を測定するが、結露防止性能を評価するこの JIS A 1514 は試験体各部の結露の状況に主眼を置いている。気流の風向、吹かせ方によって結露性状は変化してしまう。そのため、強制対流時の温度低下率は参考とならざるを得ない。

また、計算によっても強制対流 (3~5 m/s) の場合の温度低下率 (補正温度低下率 P_X') を求めることができるが、ここで得られる温度低下率も概算値である。計算方法を以下に示す。

$$P_X' = P_X + \Delta P_X$$

P_X : 試験体各部の温度低下率 (自然対流時)

ΔP_X : 補正值

$$\Delta P_X = \frac{R_o' (\theta_H - \theta_X)^2}{R_i (\theta_H - \theta_C)^2 - R_o' (\theta_H - \theta_C) (\theta_H - \theta_X)}$$

R_o' : 自然対流時と強制対流時の熱伝達抵抗の差

$$R_o' = 0.03 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$\{ 0.04 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C/kcal} \}$$

R_i : 恒温恒湿室側熱伝達抵抗

$$R_i = 0.11 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$\{ 0.13 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C/kcal} \}$$

7. おわりに

試験装置は主に恒温恒湿室と低温室からなる単純なものであるが、試験では各室の気流状態が試験体の結露性状に大きく左右する。自然対流が原則であるが、空気温度の分布を把握しておくことは必要である。JIS A 1514 では温度分布に関する取り扱いが記述されているので、それに基づいて調整を行うとよい。

試験によって得られた温度低下率を利用することによって、任意の温度条件すべてに対して結露発生の判定を行うことができる。また、湿度変化が見られるような場合にも、先の相関図において露点温度を変化させることによって応用できる。ただし、結露性状の進行については、試験によって得られた結露性状の内挿ないし外挿による推定が必要となる。

建材標準化の動き (2月分)

下記の表に掲載されている規格は、平成 2 年 2 月 1 日施行予定のものです。

制 定

JIS 番号	部 門	名 称
 R 3221	窯 業	熱線反射ガラス

 ……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 単位での規格値のあとに従来単位での換算値が、括弧書きで併記されている規格 [国際単位系 (SI) の第 2 段階導入規格] 又は SI 単位での規格値と従来単位での規格値の両方が併記されている規格であることを示しています。

第9回公示検査（検査細則）（7）

公示検査課

金属製テラス用屋根構成材検査細則

工業技術院 標準部材料規格課
昭和60年8月13日制定
平成元年7月11日改正

分類	番号
A	153

(1) JIS該当性・検査方法・記録の保存

規格 番号	社内規格		記録	
	要求事項 規定項目	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 A 6602	1. 各部の名称 2. 種類 3. 品質 (1) 一般的品質 (2) 鉛直荷重 (3) 鉛直上向き荷重 (4) 促進耐候性 (5) 塩水噴霧（鋼製のみ） (6) 耐アルカリ性 4. 構造及び加工 5. 寸法	1～11については当該JISに基づいて規定していること。	3, 4. 構造, 5, 7, 8, 10及び11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。	3, 4. 構造, 5～8, 10及び11について材料の種類, 製品の種類別に検査記録(検査ロット, 試料の大きさ, 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。

以下なし

規格 番号	要求事項 規定項目	社 J I S 該当性 (製品規格)	内 検 査 方 法 (製品検査規格)	記		録
				品質の状況	検査の状況	
	6. 材料		6. 材料については、次によって規定していること。 下記(1)～(6)については、受入れロットごとに種類又は銘柄を確認していること。 また、種類、銘柄以外の品質については試験成績表、仕様書に基づき受入れ又は J I S マークによって確認していること。 表面処理された材料を購入している場合は、その種類及び品質（膜厚又は付着量など）を具体的に規定していること。 (1) 形 材 a) 種類 b) 外 観 c) 形状・寸法 d) 材 質 (2) 板 a) 種類 b) 外 観 c) 形状・寸法 d) 材 質 (3) 鋳造品 a) 種類 b) 形状・寸法 c) 材 質 (4) ねじ類、リベット類、溶接棒等（使用の場合） a) 種類 b) 形状・寸法 c) 材 質 (5) 表面処理用材料（めっき、アルマイト用薬剤、塗料（前処理用薬剤を含む））（使用の場合） a) 種類 b) 銘柄 c) 品 質 (6) 取付金物等の付属品 a) 種類 b) 形状・寸法 c) 材 質 d) 表面処理の種類（金属製の場合）			
	7. 試験 8. 検査 9. 製品の呼び方 10. 表示 10.1 製品の表示 10.2 包装の表示 11. 取扱い上の注意 事項及び維持管理 の注意事項					

(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 (設備管理規定等)	備 管 理	管理の状況	記録の保存
検査設備名	1～6について検査設備管理に示す仕様又は規格に基づく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。		1～6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。	1～6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. 寸法測定器				
	2. 強度試験装置				
	(1) 鉛直荷重試験装置				
	(2) 鉛直上向き荷重試験装置				
	3. 膜厚計				
	4. 促進耐候性試験装置				
	5. 塩水噴霧試験装置				
	6. 耐アルカリ性試験装置				

(3) 検査

(a) 検査記録の検証

次の試験項目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について1体試験を行う。

(ア) 鉛直荷重試験（前処理を行ったもの）

コンクリート用砕石検査細則

工業技術院 標準部材料規格課
昭和58年12月15日 制定
平成元年6月30日 改正

分類	番号
A	058

(1) JIS該当性・検査方法・記録の保存

規格番号	要求事項	社 内		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 A 5005	規定項目 1. 製造 2. 種類 3. 品質 3.1. 外観(ごみ、泥、有機不純物など) 3.2. 絶対比重	1～7については、当該JISに基づいて規定していること。	3～6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、可否の判定基準、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。	3及び6について材料の種類、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。	3～6について材料の種類、製品の種類別に検査記録（検査ロット、試料の大きさ、試験条件、合格判定基準、不合格品の処置など）がJISを十分満足していること。

規格 番号	要求事項 規定項目	社内規格		記		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	
	3.3 吸水率 3.4 安定性 3.5 すりへり減量 3.6 洗い試験で失われる量 3.7 アルカリシリカ反応性(種類Bは、行っていないなくてもよい) 3.8 粒度 3.9 粒形(碎石) 2005は、粒形判定実績率によって規定していること。その他の種類は、限度を具体的に規定していること) 4. 試験方法 5. 検査 6. 表示 7. 報告					

(2) 検査設備・記録の保存

検査設備名	要求事項		社内規格		記		記録の保存
	現場	検査設備	検査設備管理 (設備管理規定等)	格	管理の状況	況	
△1. 絶乾比重及び吸水率試験設備 △2. 安定性試験設備 △3. すりへり試験設備	1～7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、△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。			1～7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き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。		1～7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。

4. 洗い試験設備 5. アルカリシリカ反応性試験設備(種類Bのみの場合には、なくともよい) 6. 粒度試験設備 7. 粒形判定実績率試験設備(砕石2005を製造している場合に適用する)	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) 1.について JIS A 1110 (粗骨材の比重及び吸水率試験方法) に規定する条件を満足すること。 2.について JIS A 1122 (硫酸ナトリウムによる骨材の安定性試験方法) に規定する条件を満足すること。 3.について JIS A 1121 (ロサンゼルス試験機による粗骨材のすりへり試験方法) に規定する条件を満足すること。 4.について JIS A 1103 (骨材の洗い試験方法) に規定する条件を満足すること。 5.について JIS A 5005の5.8に規定する条件を満足すること。 6.について JIS A 1102 (骨材のふるい分け試験方法) に規定する条件を満足すること。 7.について JIS A 5505の5.7に規定する条件を満足すること。	備は除く。
---	---	--------------

(3) 検 証

(a) 検査記録の検証

次の試験項目について現認を行う。なお、現認が困難場合には、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 JIS A 1102 (骨材のふるい分け試験方法) により採取した試料によって試験を行う。

(ア) 粒 度

遠心力鉄筋コンクリート管用異形管検査細則

工業技術院 標準部材料規格課	分類番号
平成元年 6 月 16 日 制定	A 202

(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				記録の保存
		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 A 5353	1. 種類 2. 品質 2.1 外観 2.2 外圧強さ(外圧強さを満足する配筋設計図及び設計計算書有すること) 3. 形状、寸法及び寸法の許容差 3.1 形状及び寸法 3.2 寸法の許容差 4. 材料 4.1 セメント 4.2 骨材 (天然骨材の細骨材及び粗骨材について、アルカリ骨材反応性に関与して無害であると証明されていないものを使用せざるを得ない場合には、他のアルカリ骨材反応抑制対策について具体的に規定していること)	1～9 については、当該 JIS に基づいて規定していること。	2, 3, 6, 7 及び 9 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、可否の判定基準、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。	2～4 及び 9 について材料の種類、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, 7 及び 9 について材料の種類、製品の種類別に検査記録(検査ロット、試料の大きさ、試験条件、可否判定基準、不合格品の処置など)が JIS を十分満足していること。	2～4, 6, 7 及び 9 について材料の種類、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。
—— 以下なし ——						
4. について						
4.1 セメント						
(1) 品質については、試験成績表によって 1 回/月以上確認していること。						
(2) 袋詰めの場合は、新鮮度について入荷の都度検査を行っていること。						
4.2 骨材						
JIS マーク品を購入している場合は、受入の都度 JIS マークの確認及び 1 回/月以上の試験成績表を確認していること。						
JIS マーク品以外を購入している場合は、下記の品質について検査していること。ただし、スラグは、JIS マーク品に限る。						
(1) 粒 度						
入荷時に目視検査によって確認し、1 回/週以上 JIS A 1102 によるふるい分け検査を行っていること。						
(2) 比重、吸水率、有機不純物、洗い試験で失われる量、粘土塊量及び単位容積質量						
1 回/月以上検査を行っていること。また、採取地の変更があった場合は品質の変動を認めた場合には検査を行っていること。						
ただし、比重、吸水率、単位容積質量を除き、外部に依頼してもよい。						
(3) 比重 1.95 の液体に浮くもの、安定性、すりへり減量(粗骨材のみ)及び軟らかい石片(粗骨材のみ)。						
1 回/年以上検査を行っていること。また、採取地の変更があった場合は品質の変動を認めた場合には検査を行っていること。						
ただし、外部に依頼してもよい。						
(4) 塩分(海砂及び塩分量の多い骨材を使用している場合のみ)						
1 回/週以上検査を行っていること。						

4.3 水	(5) アルカリ骨材反応性 1回/年以上検査を行っていること。また、採取地の変更があった場合又は品質の変動を認めた場合には検査を行っていること。 ただし、骨材生産業者が提出する試験成績表で確認してもよい。
4.4 鉄 筋	4.3 水 1回/年以上水質を確認していること。ただし、上水道は除く。なお、外部に依頼してもよい。 4.4 鉄 筋 JISマーク品を購入している場合は、受入の都度 JISマークの確認及び1回/月以上試験成績表を確認していること。 JISマーク品以外のものについては、入荷の都度自社検査又は製造工場の試験成績表によって下記の品質を確認していること。
4.5 混和材料	① 機械的性質 ② 寸 法 ③ pc 硬鋼線はヤング係数 4.5 混和材料 (1) 銘柄、種類 入荷の都度確認していること。
4.6 内張り材 (使用する場合)	(2) 品 質 1回/月以上又は入荷ごとに自社検査又は試験成績表によって確認していること。 4.6 内張り材 (1) 形状・寸法 入荷の都度検査を行っていること。
4.7 接着剤 (使 用する場合)	(2) 物理的性質 1回/月以上自社検査又は試験成績表によって確認していること。 4.7 接 着 剤 (1) 銘柄、種類 入荷の都度確認していること。
4.8 シール材	(2) 品 質 1回/月以上又は入荷ごとに自社検査又は試験成績表によって確認していること。 4.8 シール材 (1) 銘柄、種類 入荷の都度確認していること。
5. 製 造 6. 試験方法 7. 検 査 8. 呼 び 名 9. 表 示	(2) 成形品の形状及び寸法 入荷の都度検査を行っていること。 (3) 品 質 入荷の都度 JISマークの確認又は1回/月以上試験成績表によって確認していること。

(2) 検査設備・記録の保存

要求事項 検査設備名	現 場 検 査 設 備	社 会 内 規 格 検 査 設 備 管 理 規 定 等	記 録	
			管 理 の 状 況	記 録 の 保 存
1. 骨材試験用器具	1～5について検査設備管理に示す仕様又は規格に基づく検査設備を保有していること。	(全般的事項) ① 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。 ② 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) 1. 骨材試験用器具について (1) 骨材の粒度、比重、吸水率、単位容積質量などの試験ができる装置、器具を備えていること。ただし、外注する試験については、その装置、器具を必要としない。 (2) はかりは、必要な容量、精度を有すること。 3. コンクリート試験用器具機械について (1) 供試体の型枠を必要個数備えていること。 (2) コンクリートの圧縮強度試験機を備えていること。 (3) スランブの測定装置を備えていること。 (4) AEコンクリートの測定装置を備えていること、空気量測定用器具を備えていること。 (5) 塩化物量測定器具を備えていること。 (6) 供試体の養生水槽を備えていること。 4. 製品外圧試験装置及び器具について 製品の外圧試験を実施できる設備一式を備えていること。	1～5について設備検査記録によって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。	1～5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。
2. 鉄筋寸法測定器具				
3. コンクリート試験用器具機械				
4. 製品外圧試験装置及び器具				
5. 製品の寸法測定器具				

(3) 検 証

(a) 検査記録の検証

次の試験項目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について1個試験を行う。

(ア) 外圧強さ

解説「景観材料研究会報告書」

美しい景観をめざす“もの”づくりについて

若木 和雄*

景観材料研究会（委員長：三浦日本大学教授）は、景観材料の現状分析と今後のあり方を展望することにより、美しい景観を有する街づくりに貢献することを目的として、昭和63年11月に通商産業省生活産業局内に設けられました。その後、同研究会の下部組織である小委員会での審議を含め9回にわたる議論を経て、平成元年7月に本報告書がとりまとめられました。報告書の概要をご紹介しますと以下のとおりです。

＜報告書の概要＞

1. 景観材料とは

(1) 定義

「景観材料」とは、公的空間、私的空間を問わず外部環境を構成する構造物、施設、装置等の主として人間が視覚で捉える部位（場所、空間）に用いられる材料及びその製品をいう。

具体的には、舗石、ガードレール、街路灯等多数の種類がある。

(2) 業種規模

景観材料の業界規模を推計したところ、現在1兆円程度の市場となっており、今世紀末には2兆円に達するものと推計される。企業規模的には鉄鋼製品、ガラス等の製造企業には大企業が多いが、その他の製品メーカーは製品の性質が多品種少量生産になじむことから中小企業

が多く、石材等のように地場産業を形成しているものもある。

2. 景観材料の現状と問題点

(1) 景観材料を巡る環境

我が国の都市景観は、機能性を中心に形成され、美化の点において遅れたものとなっている。また、近年「景観のカatalog化」、「景観の奇抜化」等の都市景観の改善に逆行する動きが生じつつある。これらは関係者の都市景観や景観材料に対する認識不足に起因している。

また、景観材料メーカーは地方自治体や設計者という需要者側のニーズを十分に把握しておらず、他方、需要者側においても材料メーカーから提供される情報量が少なく、かつ、材料間の比較が困難である等の問題がある。

(2) 景観材料メーカーの認識不足

このような状況の下、景観材料メーカー側においてもどのような商品を開発・製造するべきかという方向性が十分に認識されておらず新規需要の開拓もあまりなされていない。

(3) 不十分な技術開発

景観材料の品質をみると、耐久性、耐候性等の機能のほか、メンテナンス（日常の維持管理及び修繕）やエージング（使うほど材質の良さが出てくること）の面で遅れている。

さらに、景観材料に求められる性能に関して、感覚性能に関する評価等、これまでの技術開発によっては達成

* 通商産業省生活産業局窯業建材課 課長補佐 建材班長

できないものもある。

(4) 景観材料のデザイン

景観材料においてデザインは機能面及び視覚感覚面で重要な役割を果たしているが、その実態をみると模倣品や類似品が氾濫しており、また関係者の意匠権等に対する認識が低く、デザイン料が認められない場合が多い等の問題がある。

(5) 地域の特性をいかした街づくりと景観材料

地域性を有している地場産業製品は、景観材料として活用し得る余地は大きいですが、大量生産製品に比べ品質、納期、価格等の面で種々の問題がある。

3. 景観材料に関する提言

(1) ベースレベルの向上

① 住民・商店主、材料メーカー等を対象に景観に配慮する意識の向上等のため、景観材料の普及・促進に係るPRを実施することが不可欠である。

② 景観材料を巡る諸問題には、関係者間の情報ニーズの相互交換が十分に行われていないことから生じる弊害が多い。このため、関係者間のコミュニケーションの円滑化を図るため、関係者を構成員とする組織化が期待される。

③ 景観の美化との観点から、電線の地中化を推進するため、当事者がその費用の一部を負担するスキームづくりを行う等の施策が期待される。

また、最近注目を集めている有名史跡等に対する効果的な照明演出も夜間における景観づくりにおいて積極的に貢献することが期待されている。

なお、アーバンデザイナー、インダストリアルデザイナー及び施工技能者等の景観材料に関する人材育成も必要である。

(2) 景観材料のガイドラインの策定

景観材料に求められる要求条件は、一般的ガイドラインとして、エージングに対する配慮がなされていること、メンテナンスが考慮されていること等9項目に集約さ

れる。今後は、景観材料の種類毎にそのガイドラインを詳細なものにし、景観材料の品質向上に資することが望ましい。

(3) 技術開発の推進

安全性、耐久性、施工性、メンテナンス等の分野における諸問題を解決し、質の高いより良い景観材料を製造するためには、景観材料に対する要請に的確に対応した技術開発を推進することが不可欠である。

(4) 景観材料におけるデザインの保護及びその振興

景観材料のデザインを巡る現状と問題点を踏まえ、今後のデザインのあり方を検討することが望まれる。景観材料の表彰制度は、現在、グッドデザイン商品制度において行われているが、今後は特に優れたデザインの景観材料に対する通商産業大臣賞を設け、その振興を図ることが望まれる。

(5) 地場材料の活用

伝統的地方素材の代表と考えられる瓦、石材、レンガ、鋳物、木材等について、地場産業の内抱している問題を解決するため、省力型加工機械の開発等種々の施策を講じることが望ましい。

以上が、景観材料研究会報告書の概要ですが、本報告書の中で指摘されていること等を踏まえ、鉄鋼、非鉄、コンクリート、石材等景観材料メーカーが一堂に会する景観材料推進協議会（発起人代表潮田健次郎トヨーサッシ社長）が平成2年2月9日に設立されました。

景観材料推進協議会は景観に関する各メーカーの相互交流を通じて、情報の交換、意見の集約を図りつつ、各種調査研究、景観材料の普及啓発、人材の育成等景観の向上のための諸活動を行うことを目的としております。通商産業省と致しましても、景観材料推進協議会と十分な連携をとりながら、国民の様々な要望に的確に応えられるよう、様々な課題に積極的に取り組み、支援してまいりますので、今後とも皆様方の御理解、御協力をお願い申し上げます。

2 次情報 ファイル

行政・法規

臨海部の防火対策を探る アトリウムや人工地盤など

建設省

新しい形の街づくりが期待される臨海部では、アトリウムや人工地盤・スカイウェイ、地下空間などの連続した大規模建築物群に対応した防火対策が必要とされる。これに対応して建設省では、1月下旬、岸谷孝一巨大教授を委員長に、学識経験者、東京都などからなる委員会を設立。平成3年度をメドにアトリウムと人工地盤、スカイウェイのテーマごとに部会を設置して、防災対策のガイドラインを策定する。また、地下については総合技術開発プロジェクトの成果を適用していく。

さらにアトリウムについては、最近、建築物の個性化に伴って採用されるケースが多いが、反面、個々のケースの大臣認定が必要で審査期間が長くなる。このため同部会を通じて大臣認定の準則づくり等も行い、作業を迅速、効率化させていくという。

— H. 2. 1. 6 付 日刊建設産業新聞 —

木材の熱可塑性へ技術開発 プレス成形を可能に

林野庁

林野庁は、民間企業10数社からなる「技術研究組合」を設立し、木材をプラスチック同様にプレス成形などの自由な加工ができる技術の実用化に取り組む。化学変化により木粉の分子構造を変えることで熱可塑性を持たせたりするもので、す

で森林総合研究所や実験室レベルで開発している技術をベースに工業化を進めるもの。再生産が可能な木材を原料に、焼却処理時もクリーンな新素材を普及させるのが狙い。

同組合は「木質新素材開発促進事業」として行うもので、1月中旬に説明会を開催、平成5年度までの4年計画で推進していく。

熱可塑性は、木粉の材質であるセルロースのOH基をラウロイル基などで置き換えることで可能となり、プラスチックのように成形・加工できる。また、木材はフェノールやポリエチレングリコールなどに溶かして液化できるため、これを発泡成形させれば、フロンを使わずに、建築物の断熱材などへも応用できる。

— H. 2. 1. 6 付 日刊工業新聞 —

高度利用調整官を新設 大都市住宅・宅地対策で

建設省・住宅局

建設省は深刻化している大都市地域での住宅・宅地問題を解消するため、来年度から住宅局に「高度利用調整官」のポストを新設。関係地方自治体との調整を図るため組織面でも強化を図る予定。

「高度利用調整官」は、大都市住宅・宅地供給促進法案の中で新しい事業制度、手法として計画している、①住宅インセンティブゾーン地区制度、②中高層住宅市街地再開発地区計画一などについての「調整」を図ろうというもの。

「住宅インセンティブゾーン地区制度」は、大都市およびその周辺で一定の住宅供給を目的とした建築物に対して「容積率の割り増し」を与える特別住宅容積地区制度。また、「中高層住宅市街地再開発地区計画」は、住宅不足の著しい地域内の農地を中高層住宅市街地に計画的に転換、誘導するもの。

これらの新しい制度、手法では、大都市と周辺地域で、関係地方自治体同士の連携、調整が重要となる。これに対応して建設省は「高度利用調整官」を設置して調整を進め、リーダーシップを発揮していく。

— H. 2. 1. 16 付 日本工業新聞 —

建築保全業務で共通仕様書 点検・保守を標準化

建設省

建設省は「建築保全業務共通仕様書」をまとめた。これは、建築物の点検・保守およびその結果必要となる措置などを標準化したもので、この分野を対象とした共通仕様書は我が国で初めて。

近年、建築物のストックが増加するのにともない、適正かつ円滑な建築物保全の確保が重要な課題となってきている。このため建設省では、昭和63年度から研究会を設置して、必要となる措置等を検討していたが、このほど「仕様書」としてまとめた。

対象となるのは、建築設備の運転・監視、建築物の点検・保守、建築物の室内環境測定などで、「一般共通事項」に続き、「建築躯体および仕上げ」、「電気設備」、「機械設備」、「監視制御・防災設備」、「執務環境」、「付帯施設」ごとに業務内容が示されている。

同仕様書は、建設省が官庁施設の保全業務を発注する際の契約図書となるが、一般建築物にも適用できる内容。発行は(財)建築保全センター。講習会が2月から3月にかけて、全国7都市で開催される。

— H. 2. 1. 30 付 設備産業新聞 —

環境共生住宅を開発へ 地球温暖化をにらみ2カ年で

建設省

建設省は平成2、3年度の2カ年で、化石燃料の使用削減に資する住宅の開発に取り組む。現在、二酸化炭素の濃度上昇による温暖化など、全地球規模の環境破壊が国際的な問題となり、化石燃料使用の削減を中心とした省エネルギーが強く求められていることを踏まえたもの。

具体的には、住宅におけるエネルギー代謝、水循環、物質循環などを自然の生態系が有するような自立・安定的なものに近づけることを目標とし、今後の住宅

水準の向上に対応できる良質な住宅「エコハウス（環境共生住宅）」のモデルプラン設定および普及方策の検討を行う。その際の視点は、①化石燃料代替システム、高効率エネルギー供給システム、排熱利用エネルギーシステム等を総合的に利用し、環境負荷を小さくする、②地域特性、住宅の建て方、住宅立地条件等に応じた適切なハード・ソフトを提供する、という2点。

平成2年度の事業計画は、①基礎資料の収集、作成、②現状での問題点の整理、分析、③各種エネルギーシステムの住宅への導入の検討一となっている。

研究開発体制は、同省で目下検討中であるが、「民間との共同研究体制」を考えており、最終的にはモデルハウスの建設までを目指している。

— H. 2. 1. 31付 住宅産業新聞 —

研究所を再編・統合 整備・合理化で大規模改革

通産省・工業技術院

通産省工業技術院は平成3年度実施を目指して、つくば市にある傘下の9研究所のうち4研究所を再編・統合し、「物質・材料系」と「生物・生体・人間工学系」の2研究所に改組する。また、工業技術院本院の研究所関連部門の整備もあわせて実施する。

これは臨時行政調査会（臨調）、臨時行政改革推進審議会（行革審）、科学技術会議がそれぞれ、国立研究機関の整備・合理化を求めていることに対応するもの。研究部門を抱える各省庁はここ数年、独自に見直し作業を進めてきたが、これがその再編第一弾となる。

再編・統合するのは化学技術研究所、微生物工業技術研究所、繊維高分子材料研究所、製品化学研究所の4機関。あわせて19の研究部門を「物質・材料系」と「生物・生体・人間工学系」の2つの研究領域にわけると、21世紀を展望すると、この2つの研究テーマが最も重要性が高いと判断した。再編によって研究機能を大幅に強化、充実できるという。

— H. 2. 2. 1付 日本工業新聞 —

業界・団体

世界初の大規模免震ビル

第一生命

第一生命保険は、東京都府中市に世界最大の大規模免震ビルを建設する。三井不動産と日本製鋼所が共同で開発したもので、これを第一生命が買い取り、電算センターとして活用する。ビルの基礎部は弾力性のある積層ゴムで支え、地震の揺れを最小限に抑える免震構造。地上8階建て、述べ44000m²で、完成すれば世界初の大規模免震ビルになる。

— H. 2. 1. 4付 日本経済新聞 —

景観材料で推進協議会

日本建材産業協会

日本建材産業協会は「景観材料推進協議会」を2月9日発足させる。街路灯やレンガ、タイルなど街の景観を構成する景観材料について、関連する建材メーカーが互いに協力、情報交換や調査研究、人材育成などを行っていく。

同協議会は小野田セメント、新日本製鉄、トーヨーサッシなど21社の社長が発起人となり、参加を呼びかけている。景観材料メーカーを正会員、建設会社、設計事務所、地方自治体などを賛助会員とし、発足時には約100社（団体）が参加する見通し。

— H. 2. 1. 9付 日経産業新聞 —

タイルカーペットに部会設置

日本カーペット協会

日本カーペット協会では「タイルカーペット部会」を新設した。最近、インテリジェントビルなどの業務用床材料としてタイルカーペットが急成長していることに対応したもの。規格統一や品質基準

づくりを進めるほか、ユーザーや行政への啓蒙・普及活動を推進し、業界内の公的機関として市場開拓に努めるという。

— H. 2. 1. 12付 日刊工業新聞 —

材料の性能評価を開始

建築業協会

建築業協会は、使用者としてのゼネコンの立場から建築材料を評価する初の試みを開始した。これは、高耐候性の外壁塗料について性能評価をしようというもの。昨年4月から「高耐候性材料評価研究会」を設置し、外壁塗料の共同研究に着手している。

高耐候性塗料は、建築物の耐久性の観点から使用が増えており、ふっ素系、アクリルシリコン系で約100銘柄もの製品が市場に出回っている。このため建設各社としては、使用する立場からの性能評価が必要になっており、共同研究として取上げた。

早ければ、この10月にも研究成果が発表されるが、建築業協会としては引続き他の材料の性能評価にも取組む意向。

— H. 2. 1. 19付 日刊建設産業新聞 —

実大実験で防火性能確認 鉄鋼系3階建てプレハブ住宅

日本建築センター

（財）日本建築センターは1月12日、（社）プレハブ建築協会の委託により鉄鋼系3階建てプレハブ住宅の実大火災実験を行ったが、このほどその結果をまとめた。実験のポイントの一つになっていた構造体への影響はほとんど見られず、防火性は一応確認された形となった。

住宅メーカーは、今回の実験で防火性など安全性が確認されれば、鉄鋼系3階建てプレハブ住宅を商品化していくとしており、今後、新商品開発への取組みが本格化することになりそう。

— H. 2. 1. 22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11月分の一般依頼試験の受託件数は、本部受付分184件（依試第44295号～44478号）中国試験所受付分85件（依試第3311号～3318号 A-1132号～A-1198号、八代支所267～276号）合計269件であった。

その内訳を表-1に示す。

2. 工食用材料試験

平成1年11月分の工食用材料の試験の消化件数は、7998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	新 宿 試験室	中 国 試験所	福 岡 試験室	
コンクリート 圧縮試験	1548	1001	25	55	169	970	3768
鋼材の引張り・曲げ 試 験	417	325	19	—	48	1144	1953
骨 材 試 験	8	0	2	—	7	7	24
東 京 都 試 験 検 査	192	635	606	83	—	—	1516
そ の 他	212	35	16	81	237	156	737
合 計	2377	1996	668	219	461	2277	7998

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	4		1			4		9
2	石 材 ・ 造 石 及 び 粘 土	122	38	2	5	11	1	86		143
3	モルタル及びコンクリート	25	79	9	1	7	13	29	1	139
4	モルタル及びコンクリート製品	31	11	4	19	2			2	38
5	左 官 材 料	3	10	5		4	5			24
6	ガラス及びガラス製品	2	5							5
7	鉄 鋼 材 及 び 非 鉄 鋼 材	8	5		1			4	1	11
8	家 具	7			7					7
9	建 具	10	5	2	7		3		1	18
10	床 材	7	5			1			7	13
11	プラスチック及び接着剤	5	2		4	4			2	12
12	皮 膜 防 水 材	3	4	4	1	2				11
13	紙・布・カーテン及び敷物類	1			1					1
14	シ ー ル 材	11	2		5		2	2		11
15	塗 料	2	2							2
16	パ ネ ル 類	10	6		10				2	18
17	環 境 設 備	1	1				1			2
18	そ の 他	12	15	1	1	6	1	1		25
合 計		269 (2247)	194 (1988)	27 (275)	63 (585)	37 (250)	26 (163)	126 (1031)	16 (88)	489 (4380)

II 調査研究課

1. 研究委員会の推進状況

(1) 建築材料等の耐久性に関する標準化のための

調査研究(継続)

＜開催数：8回＞

委員会名	開催日	開催場所	概要
第2回 WG7	H. 1. 11. 9	スガ試験機 会議室	- 今年度実験結果の報告と検討 - JIS原案「建築外装仕上材料の飛砂による耐擦傷性試験方法」の検討。
第7回 WG10	H. 1. 11. 21	東工大 中研究室	- JIS原案「建築材料のオゾン試験方法」の検討。 - JIS原案解説案の検討。
第1回 環境部会 第6回 環境分科会	H. 1. 11. 22	建 材 試	「環境標準マトリックス原案」の検討。 「原案」解説の検討。 - 旧WG1の成果報告についての検討。 (合同委員会)
第4回 WG2, 3	H. 1. 11. 22	建 材 試 中央試験所	- 確認実験の報告／結果の検討。 - JIS原案「建築内装用ボード類の耐湿性試験方法」の検討。
第4回 WG11	H. 1. 11. 24	ホテル サイボー	- JIS原案「金属系建築外装仕上材料の耐食性試験方法」の検討。 - 試験時間の設定条件の検討。
第5回 WG5	H. 1. 11. 27	建 材 試	- 確認実験の報告 - JIS原案「建築外壁用ボード類の耐水性試験方法」の検討。
第7回 環境分科会	H. 1. 11. 28	建 材 試	「環境標準マトリックス原案」の検討。 「原案」解説の検討。 「マトリックス」解説の検討。 (WG幹事との検討会)
第5回 WG9	H. 1. 11. 30	建 材 試	- 汚染環境暴露法JIS原案の検討。 - 汚染環境促進法JIS原案の検討。 - かび環境JIS原案の検討。

III 公示検査課

工業標準化原案作成委員会

11月度(11月1日～11月30日)

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
建築用外壁材料の耐凍結性試験方法 第3回 分科会	H. 1. 11. 16	中央区小舟 町区民会館	提案している各凍結融解試験方法の条件(温度、時間等)の統一を検討
建築用被膜材料の耐疲労試験方法 第2回 分科会	H. 1. 11. 20	建 材 試	- RILEM/CIB試験法に整合させた第2回修正案の審議 - 下地板の形状を2種類とし、試験条件を見直した。

コンクリート用化学混和剤協会

会長 早川 一也

事務局 〒103 東京都中央区日本橋1-7-11

竹本油脂株式会社内

TEL 03 (271) 4402

加盟会社 (50音順)

花 神 山 サ 新 竹 デ 日 日 日 福 藤 藤 ポ 山
 戸 陽 ン 東 本 ン 曹 本 本 井 沢 沢 ゾ 宗
 王 国 フ 産 油 カ マ ス シ セ 化 パ 薬 リ
 材 策 ー 業 脂 レ ー ビ ー オ 学 リ 品 ス 化
 株 料 パ ー 業 脂 ー ビ ー オ 学 リ 品 ス 化
 式 株 プ 株 株 ス ー ビ ー オ 学 リ 品 ス 化
 式 株 式 式 式 ー ビ ー オ 学 リ 品 ス 化
 会 会 会 会 会 ー ビ ー オ 学 リ 品 ス 化
 社 社 社 社 社 ー ビ ー オ 学 リ 品 ス 化

さらに一步、素速く、より多目的で、効果は絶大

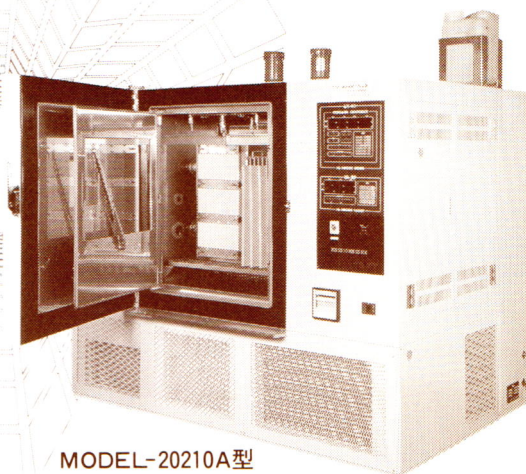
多目的凍結融解試験装置

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。
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

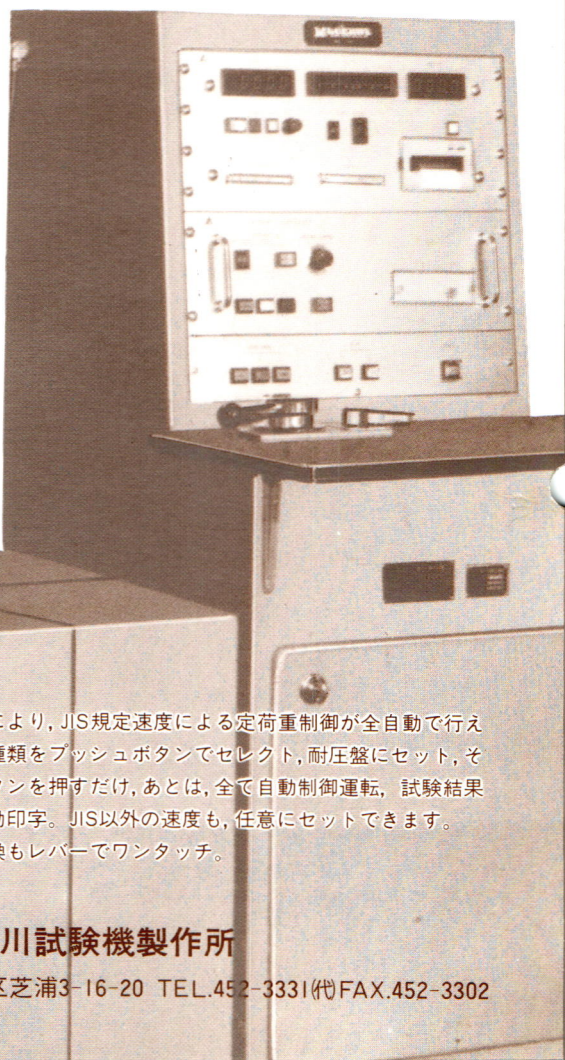
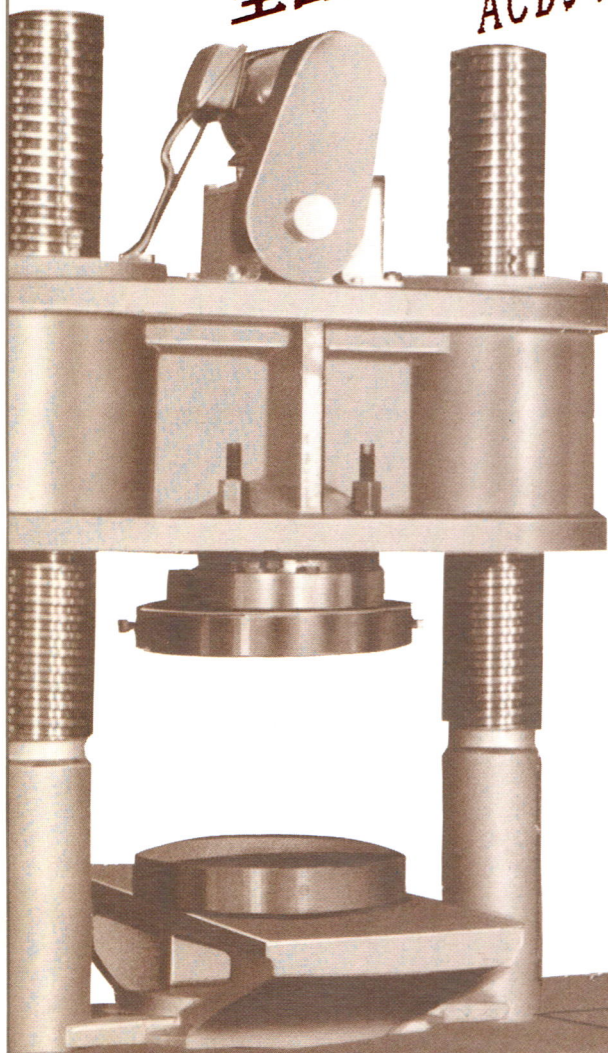
ナガノ科学機械製作所

本社・工場●高槻市安満新町1-10 〒569
深沢工場●高槻市深沢町1丁目26-23 〒569
東京営業所●東京都大田区千鳥3丁目15番21号 〒146
常設展示場●大阪国際貿易センター(1F展示場)
配送センター●茨木市西田中町7番9号 〒567

☎0726(81)8800(代表) FAX 0726-83-1100
☎0726(76)4400(代表) FAX 0726-76-2260
☎03(757)1100(代表) FAX 03-757-0100
☎06(441)9131(代表)
☎0726(25)2112

全自動デジタル耐圧試験機

ACDシリーズ 20. 50. 100. 200 tf



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



前川試験機

株式会社 前川試験機製作所

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