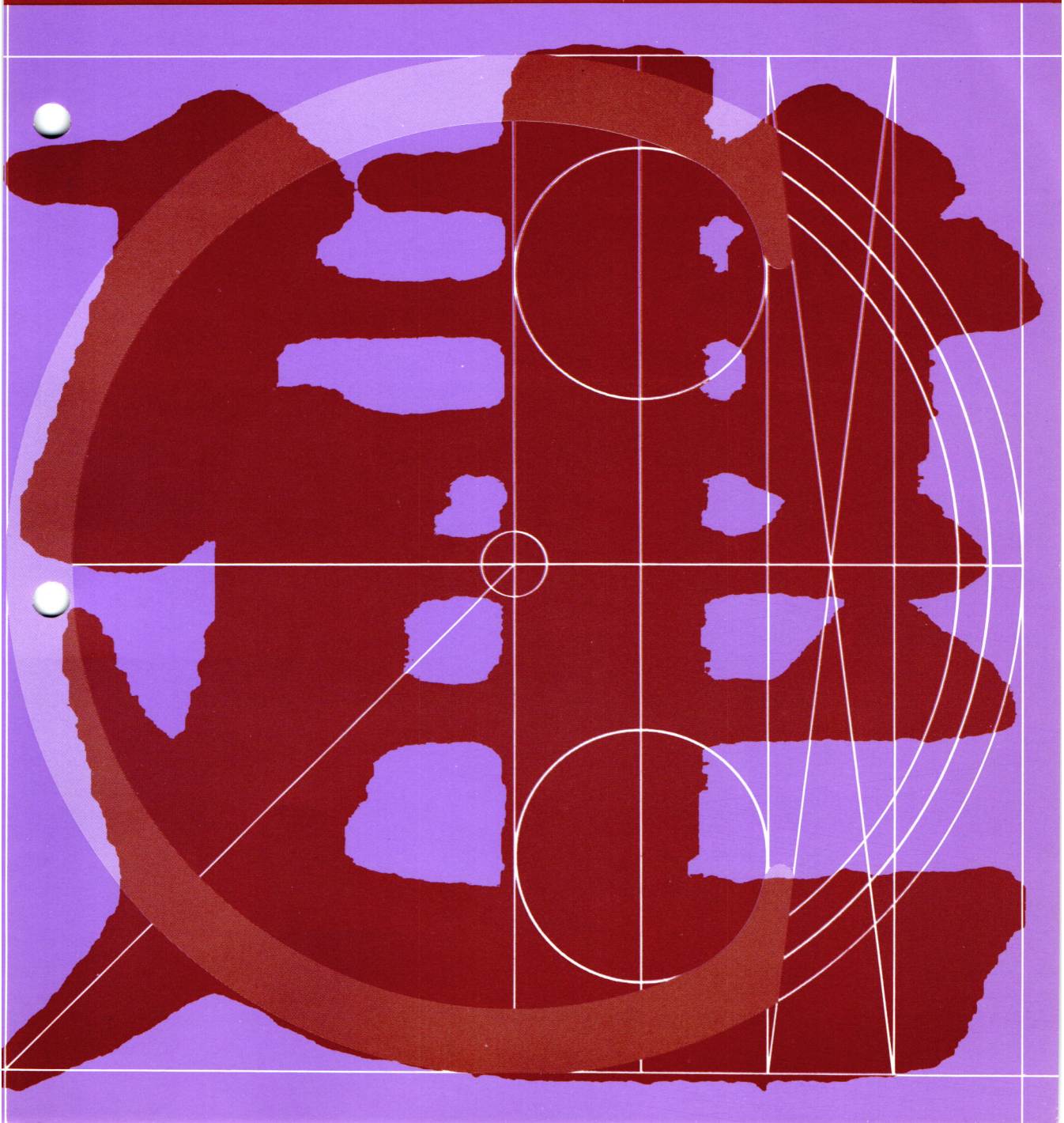


建材試験

情報

1988 VOL.24

財団法人 建材試験センター

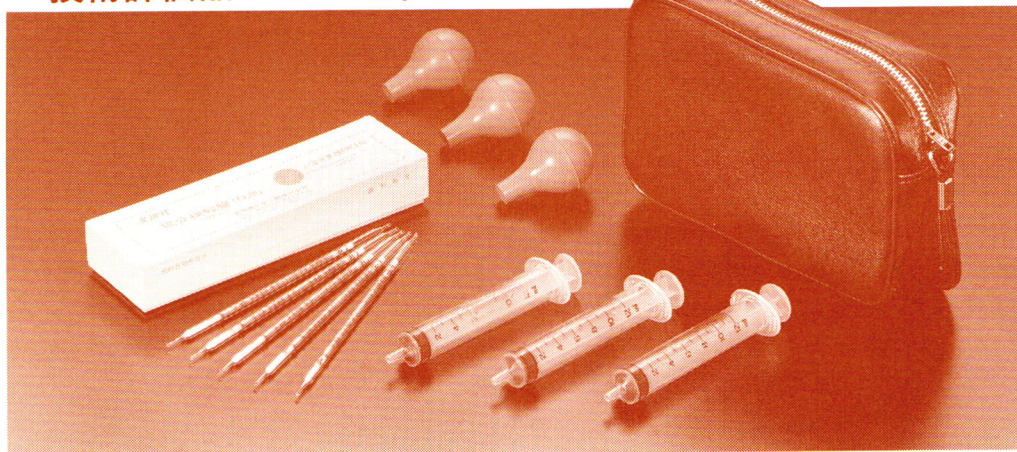


生コンクリート中の塩化物総量や
細骨材中の塩分濃度を
迅速、正確に測定できます。

北Ⅲ式 塩分検知管SL型

- 素早く測定できます。〔15～20秒〕
- 標準液による校正が不用です。
- 塩分濃度〔%Cl⁻〕が直読できます。

技術評価品 コ塩測第860801号



(塩分測定セットP-30CL)

※低濃度用塩分検知管 (SL2型) もあります。

光明理化学工業株式会社

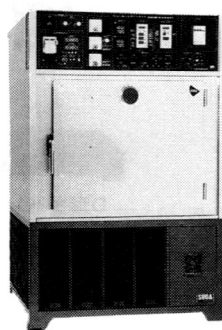
本 社 川 崎 市 中 原 区 宮 内 6 6 0 番 地 1
〒211 ☎ (044) 751-5511 (代)
大阪(06)365-1663/福岡(092)431-8803/札幌(011)643-8174
名古屋(052)804-1433/北関東(0487)25-5682

国際技術レベルを上回る

キセノンロングライフ ウェザーメーター

- ロングライフキセノンランプ使用
- 試料面でのエネルギー直接自動コントロール
- ブラックパネル温度の直接自動コントロール

(サンシャインウェザーメーターもあります)



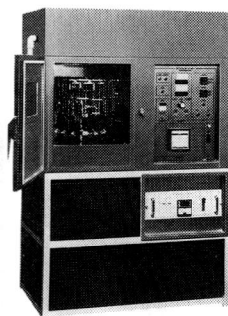
WEL-6X-HC-B-Ec

“完全クローズドシステム”

(真のオゾン濃度表示)

オゾンウェザーメーター

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

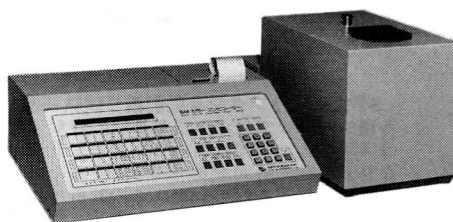


OMS-HC

C・D₆₅光源による

SMカラーコンピューター

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

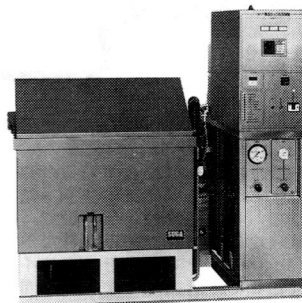


SM-5-IS-2B

塩水噴霧・乾燥・湿潤

塩乾湿複合サイクル試験機

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



ISO-3-CY

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



スガ試験機株式会社

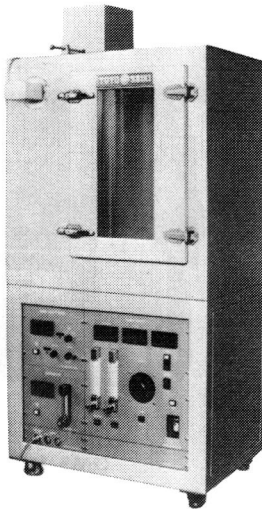
本社・研究所 東京都新宿区新宿5-4-14 ☎03-354-5241 Fax. 03-354-5275 〒160
支店 大阪☎06-386-2691 名古屋☎052-701-8375 九州☎093-951-1431
広島☎082-261-3285



Toyoseiki

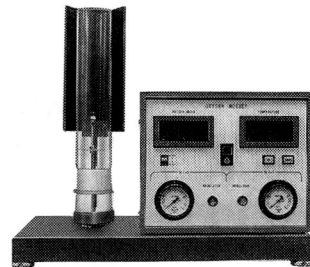
東精 の

建材・インテリア材試験機・測定機



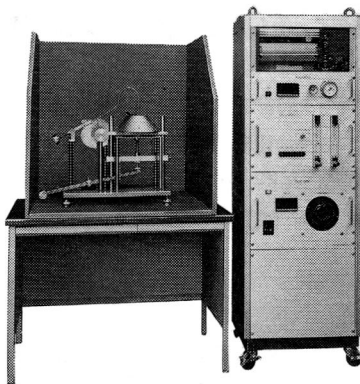
N.B.S.発煙性試験装置

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



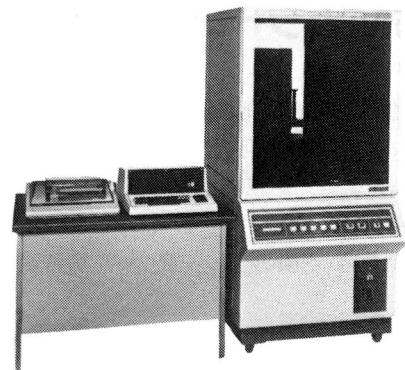
D形キャンドル式燃焼試験機

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



ISO-着火性試験装置

この試験装置は、建築材料表面の輻射熱による着火性を評価する試験装置で、ISO TC-92で規格化が検討されている。円錐形の加熱炉で、水平に保持された試験片に輻射計で補正された熱量を与え、さらに、パイロットフレイムを一定サイクルで試験面に接近させて、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.2

February / 1988

2月号

目

次

■巻頭言

耐火試験事始め.....川越 邦雄... 5

■研究報告

建設省暫定案並びにJIS A 5308による

コンクリート用骨材のアルカリシリカ反応性試験結果

.....飛坂 基夫・田山育太郎・真野 孝次... 6

■試験報告

ポリマーセメント系塗膜急硬弾性防水材「ダッシュGMフロー」の性能試験

.....16

■JIS原案の紹介

窓ガラス用フィルム.....19

■試験のみどころ・おさえどころ

フリーアクセスフロアの振動試験.....橋本 敏男...28

■JISマーク表示許可工場審査事項

強化ガラス(自動車用以外のものに限る).....34

■新装置紹介

輻射温度・熱量測定装置.....37

■第2次情報ファイル

.....42

■建材試験センター中央試験所試験種目別繁閑度 掲示板

.....43

■建材標準化の動き(2月分)

.....41

■業務月例報告(試験業務課/公示検査課/調査研究課)

.....44

◎建材試験情報 2月号 昭和63年2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 建設資材研究会

電話 (03)664-9211(代)

発売元 東京都中央区日本橋2-16-12

電話(03)271-3471(代)

ひびわれ防止に

小野田エクспан

(膨張材)

海砂使用コンクリートに

ラスナイン

(防錆剤)

防水コンクリートに

小野田NN

(防水剤)

マスコンクリートに

小野田リタル

(凝結遅延剤)

高強度コンクリート/パイルに

小野田Σ1000

(高強度混和材)

水中でのコンクリートに

エルコン

(水中コンクリート混和剤)

岩石、コンクリート破碎に

ブライスター

(静的破碎剤)

橋梁、機械固定に

ユーロックス

(無収縮グラウト材)

地盤の支持力増加に

アロフィクスMC

(超微粒子注入材)

生コン、細骨材中の塩分判定に

カンタブ

(塩化物滴定計)



(株) 小 野 田

〒110 東京都台東区上野 5-15-14

CYビル 6~8F

電話 03 (837) 0911

性質・用途	アミノキシ型			酢 酸	アルコール	オキシム
	1成分形	2成分形	3成分形	1成分形	1成分形	1成分形
低モジュラス (メタル・PCカーテン ウォール・土木用)	トスシール 10 ⊕1	トスシール 361 ⊕2				
一 般 用 (ガラス・一般建材用)				トスシール 371	トスシール 380	トスシール 381 ⊕3
中・高モジュラス (ストラクチャラル グレイジング用)		トスシール 62		トスシール 1200		
防 カ ビ 性 (ハ ス タ フ 用)		トスシール 63		トスシール 73		トスシール 83
超 透 明 (シ ョ ー ケ ー ス 用)				トスシール 78		
難 燃 性 (防 火 区 画 内 用)		トスシール 64				
難燃充填シール用 (シリコーンフォーム)		トスシール 300				
流 動 性 (土 木 用)		トスシール 67				
マスチック型 (油 性 補 修 用)			トスシール 90			

※1 JIS A 5758「SR-1-10030-A-N」

※2 JIS A 5758「SR-2-10030-A-N」

※3 JIS A 5758「SR-1-9030G-A-N」

認定品 許可番号 第381142号

信頼のブランド

トスシール

各種用途に適した 製品のラインナップ

超高層ビルに数々の実績があるトスシール。この実績が保証する品質の確かさ、十分なる技術サービス体制、豊富な製品ラインが、どのような用途にもきっとご満足のかゆく製品となって、皆様のお手許にお届けすることができます。

●建築用シーリング材に関することなら、まず、東芝シリコーンにご相談ください。



東芝シリコーン

東芝シリコーン 株式会社

本社/〒106 東京都港区六本木6-2-31

☎(03) 479-3501代 ●支店/大阪・名古屋

営業所/札幌・仙台・金沢・北関東・広島・福岡

耐火試験事始め

川越 邦雄^{*}

先頃、永年暮した建築学科の室から別棟の火災科学研究所の一室に引越す折、沢山の書類の中から色褪せた一枚の写真が出てきた。火葬場の扉を開けた焼き釜の中にチョコんと2本の鉄筋コンクリート梁が納まっている。そうそう、たしか建材試験センターの岡樹生さんが制服に朴歯の下駄ばきで、建研に初出勤したのがこの落合の火葬場だった筈だ。久しく忘れ去っていたことを急に思い出した。

当時、建築研究所の委託研究の稼ぎ頭は、構造、材料火災部門の協力になる焼ビル診断であった。日本には小さな壁炉が2つしか無かった。御大の竹山謙三郎第3研究部長が、何としても一度鉄筋コンクリート梁を実際に焼いて見たいと云い出した。構造の同僚が伸鉄工場等焼いてもらえそうな所を片っ端しから当たって見たが、生産をストップしてまで協力して呉れる所は無かった。彼が突然突飛な事を云い出した。火葬場はどうだろう。何と当たって見たら友引の日は空いていますからどうぞ。かくて一生に一度と思っていた焼き釜の中に、熱電対の引き出しで何度も潜り込まされる破目となった。友引だけでは間に合わず、別の釜で本物が始まる。煙突に引かれる筈なのに物凄い匂がこちらにも入って来る。これが本邦初の梁の耐火試験であった。

処で、この焼ビル診断の開祖は何と土木の大御所の岡本爵三先生である。建築側は焼け野が原に住宅、事務所等を早く安く建てる都市復興に没頭していた。化粧し直ただけで焼ビルがどんどん使われ始めている。地震に大丈夫か？岡本先生の第3者的な素朴な疑問であった。

文部省からと思うが、研究費を得て、土木、地震、建築の中堅研究者を集めた強力チームが編成され、斬新な今から見てもかなりの研究成果を挙げた。このチームワークの良さが、実はその後の耐震工学の目覚ましい発展

の礎を築いたとも云える。建研始め、建築側が焼ビル診断に本格的に乗り出したので、これで土木屋の私の役目は終わった、と以後岡本先生は苦勞された焼ビル診断の事を、今に至るも一切語らない。俺が、俺がの世の中で、中々出来る事ではない。こうありがたいものと頭が下がる。

先の火葬場の実験は重油バーナー1本による長年の加熱で、コンクリートが溶けてポタポタ雫のように落ちてくるさまを見る事が出来たものの、炉内温度分布はお話にならず、標準加熱とは程遠いものであった。何としても欧米並の試験炉が欲しい。切なる思いに駆られた。

そのうち、建築学会の都市不燃化委員会（今の防火委員会）で、防耐火試験法のJIS原案の検討が始まった。既に手造りの梁炉を造ったので、研究費欲しさもあって早速欧米のような実大試験方法を提案した。処が、これは正に君の研究用だ。規格試験と云うのはコンクリートシリンダー試験のようなものだぞ。RCの断面を実大規格荷力試験で決めるなぞ考えられるか？材料研究の先輩に厳しく窘められ、耐火試験の本邦初のJISは、40cm角の版を加熱する耐火被覆試験法に引き下がらざるを得なかった。

やがて法規に耐火時間が入り、欧米並の試験法も整い、今や一国としての耐火試験炉の保有数、試験数は最多を数える。正に隔世の感がある。しかし、この金の掛る夥しい実大試験が、果して耐火構造工学の進展にどれ程寄与したのであろう。熱伝導理論から見ても、構造力学から見ても不合理なことが解ってきた。認定試験だけが普及してしまっている。この処の耐火構造工学の国際的進展は目覚ましい。このままでは国際摩擦も生じ兼ねない。耐火試験が盛んになれば、自ずと耐火工学が進展すると見たのは甘かったようである。かつての材料研究の先輩の言が今更のように思い出される。

つい自分の昔話になってしまった。岡本先生の域には本番で火葬釜に入る日までには達せられそうもない。

^{*} 東京理科大学教授 火災科学研究所所長

建設省暫定案並びにJIS A 5308による コンクリート用骨材の アルカリシリカ反応性試験結果

飛坂 基夫^{*}・田山 育太郎^{*}
真野 孝次^{*}

1. はじめに

従来、わが国では“アルカリ骨材反応（わが国ではアルカリシリカ反応のみが認められているので以下ASRという）”は、稀であるといわれてきた。しかし、近年骨材事情の変化とともに“ASR”の危険性が指摘されはじめ、昭和59年に“ASR”による被害がマスコミで報道されたのを契機として、急速に社会的問題に発展した。

このような社会情勢を受けて、わが国でも官学民一体となり“ASR”についての調査・研究が進められた。その結果、昭和61年6月2日付けで、建設省から「アルカリ骨材反応暫定対策」についての通達が大官官房技術審議官並びに住宅局建築指導課長から出され、この中には「骨材のアルカリシリカ反応性試験」として化学法及びモルタルバー法が定められている。一方、通産省では昭和61年10月1日付けでJIS A 5308（レデーミクストコンクリート）の改正を行い、附属書6、7及び8に建設省の通達とほぼ同じ内容の対策を取り入れ、昭和62年4月から実施している。

（財）建材試験センターでは、ASR試験をASTM法（AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS）を準用して昭和58年から実施しており、その結果をとりまとめた建材試験情報昭和61年10月号

で報告した。その後、試験方法は、建設省や通産省の動きに伴って従来のASTM法から建設省暫定案またはJIS法に移行し、現在では特殊な場合を除いて、建設省暫定案あるいはJIS法により試験を実施している。

建設省暫定案の通達並びにJISの改正が行われて約1年が経過し、当建材試験センターではかなりの件数の試験結果が蓄積された。そこで今後の参考資料として頂くために、建設省暫定案及びJIS法により行った試験結果をとりまとめてここに報告する。

なお、この資料は建材試験センター（中央試験所、中国試験所）で行った試験の結果をとりまとめたものであり、かならずしも全国の骨材を代表しているものではない。

2. ASR試験の依頼状況

本報告で対象とした資料は、ASR試験のうち建設省暫定案又はJIS法により実施した試験結果であり、昭和61年6月から昭和62年9月末日までに中央試験所及び中国試験所で試験が終了した化学法1,100件、モルタルバー法605件の合計1,705件である。

中央試験所担当分の月別依頼状況を図-1に示す。

建設省暫定案による依頼は、化学法及びモルタルバー法とも建設省通達が出された昭和61年6月から始まり、その後徐々に増加し、JIS法による依頼の始まった同年10月及び11月にピークをむかえている。その後、モルタ

^{*}（財）建材試験センター中央試験所 無機材料試験課

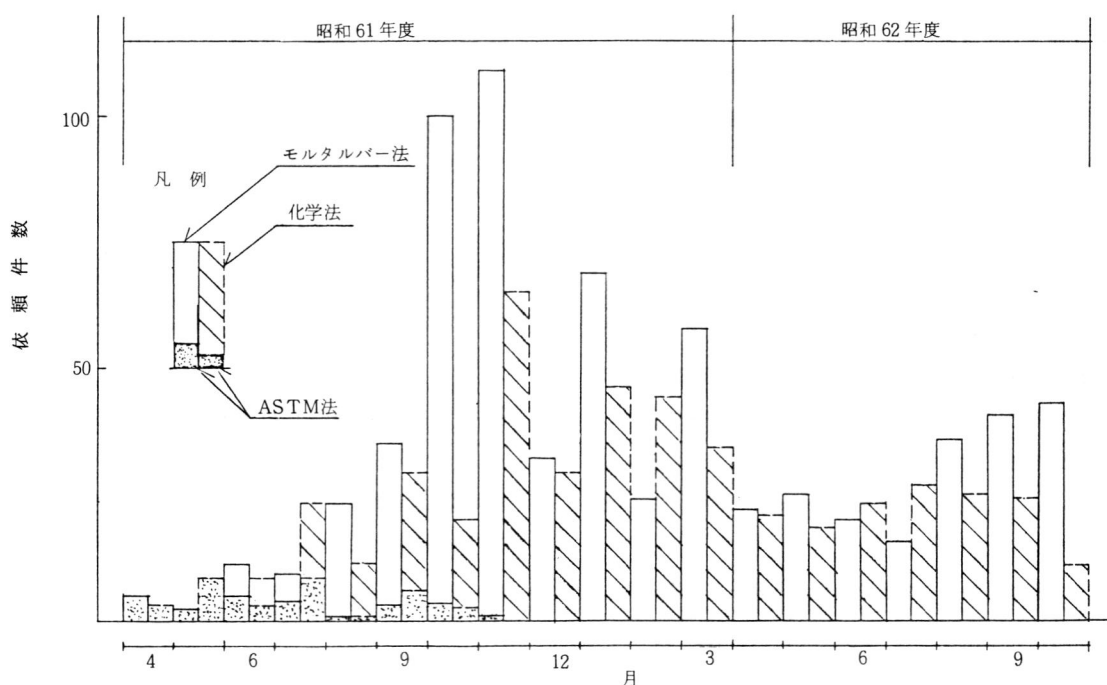


図-1 中央試験所担当分の月別の依頼状況（建設省暫定案，JIS A 5308）

ルバー法の依頼件数は徐々に減少したが、昭和62年6月から再び増加の傾向にある。化学法は昭和61年11月をピークに、若干の変動はあるものの、平均して25件/月程度の依頼件数である。当試験センターでは、建設省暫定案の通達及びJISの改正に伴い、当初から依頼件数の増加を予想し、ASR試験設備機器を増設して、試験依頼の増加に対応してきた（表-1参照）。

なお、ASTM法による試験依頼は昭和61年6月以降徐々に減少し、同年12月以降はまったく受託されていない。

表-1 最大処理能力

試験方法	中央試験所	中国試験所	合計
化学法	80件/月	75件/月	155件/月
モルタルバー法	100件/月	75件/月	175件/月

3. 試料

本報告で用いた試料の産地は、表-2に示すように中央試験所の所在地である関東地方及び中国試験所の所在地

表-2 試料の産地

試料数 地方	化学法 (件)	モルタルバー法 (件)	合計 (件)
北海道・東北	92	61	153
関東	204	180	384
中部	113	178	291
関西	5	0	5
中国	422	56	478
四国	78	79	157
九州・沖縄	173	49	222
その他	6	2	8
混合	6	0	6
不明	1	0	1
合計	1100	605	1705

研究報告

地である中国・四国・九州地方を中心に、関西を除いてほぼ全国にわたっている。しかし、すべての都道府県の骨材について試験を実施しているわけではなく、したがって、本報告は全国の骨材の平均的な数値を示すものではない。

なお、東日本の骨材は主に中央試験所で、西日本の骨材については主に中国試験所で、それぞれ試験を実施している。

また、JIS表示許可工場審査事項では、産地や品質の変化がない場合にも、“ASR”に関する品質試験は年2回実施することが義務づけられている。したがって、同じ依頼者から同じ産地の骨材を2回以上提出された場合も含まれるが、本報告では依頼回数にかかわらず、その都度1試料として集計を行った。

試験試料を種類別にまとめた結果を表-3、表-4及び図-2～図-7に示す。各項目ごとの傾向は以下のとおりである。

(1) 試験試料の種類別割合

試験試料を種類別にみると碎石・砕砂が最も多く、化学法の場合は44%、モルタルバー法の場合は43%であり次に多いのが川砂利・川砂、陸(山)砂利・陸(山)砂、海砂・浜砂の順である(図-2、図-3)。

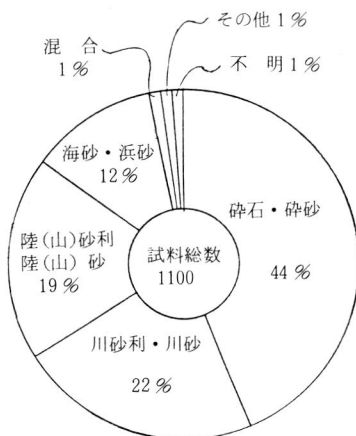


図-2 化学法の種類別試料の割合 (全体)

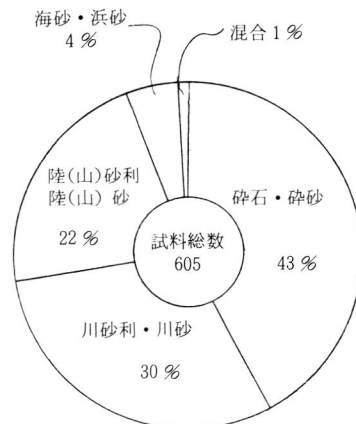


図-3 モルタルバー法の種類別試料の割合 (全体)

試験試料の種類別割合は、各試験所の依頼件数や各産業界団体の動向により影響をうけるため、かなり流動的な値である。

表-3 試 料

骨材の種類		試 料 数 (件)					
		化 学 法			モ ル タ ル バ ー 法		
		中央試	中国試	計	中央試	中国試	計
碎石 及び 砕砂	安山岩	46	88	134	29	46	75
	玄武岩	4	16	20	8	1	9
	流紋岩	2	8	10	1	2	3
	花崗岩	0	15	15	2	2	4
	輝緑岩	2	3	5	0	7	7
	斑 岩	0	19	19	0	3	3
	ひん岩	3	14	17	0	0	0
	砂 岩	60	72	132	44	34	78
	石灰岩	20	4	24	33	17	50
	頁 岩	0	10	10	1	2	3
川砂利・川砂 (山)砂利・ 陸(山)砂 海砂・浜砂 混 合 そ の 他 不 明	粘板岩	0	29	29	0	9	9
	その他	20	45	65	7	5	12
	計	157	323	480	125	128	253
	川砂利・川砂	140	103	243	172	10	182
	(山)砂利・ 陸(山)砂	116	97	213	118	14	132
	海砂・浜砂	3	126	129	2	24	26
	混 合	2	11	13	5	4	9
	そ の 他	0	9	9	0	1	1
	不 明	6	7	13	2	0	2
	合 計	424	676	1100	424	181	605

碎石・砕砂の岩種別内訳を見ると、化学法及びモルタルバー法ともに、安山岩及び砂岩の比率がそれぞれ30%程度と最も高く、これらの岩石以外では、石灰岩・粘板岩・玄武岩・花崗岩・斑岩・輝緑岩・ひん岩・流紋岩・頁岩などとなっている（表－3）。

なお、石灰岩は炭酸カルシウムを含有している岩石であり、化学法を採用することは適切でないが、依頼者の要望により了解を得たうえで試験を実施している。

（2）試験方法別試料の割合（表－4）

試験方法別の試料の割合は、化学法：モルタルバー法が、65：35で前報のASTM法の場合と同じ割合である。

しかし、試験所間でその割合は大きく異なり、中央試験所の場合、化学法とモルタルバー法の割合が1：1であるのに対し、中国試験所では化学法とモルタルバー法の割合が4：1と化学法が圧倒的に多い。一般に化学法は、モルタルバー法に比べ判定基準がきびしいため、試験方法を選択する場合、骨材の反応性が低い場合に化学法を実施することが多い。また、各地方の官庁や業界団体の方針により試験方法が決定される場合もある。したがって、表－2に示すように試験方法の割合は、試料の産地ごとに大きく異なっている。

表－4 試験方法別試料の割合

	中央 試験所	中国 試験所	全 体
化 学 法	50%	79%	65%
モルタルバー法	50%	21%	35%

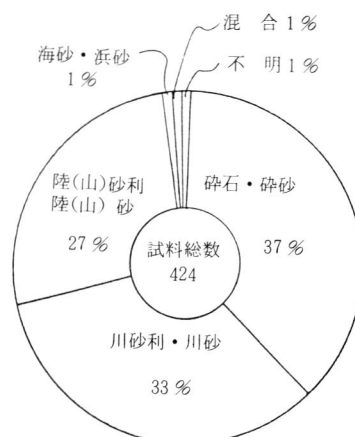
（3）各試験所の特徴

先に述べたように、中央試験所では主に東日本の骨材を、中国試験所では西日本の骨材について試験を実施している。したがって、試験所間で試料の割合は異なっている。

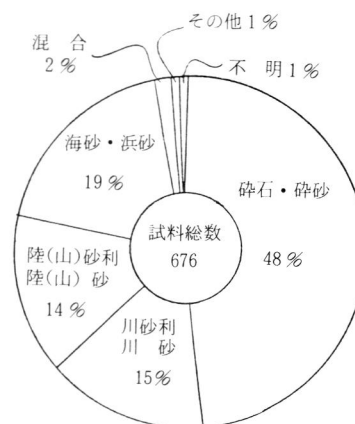
中央試験所の試料の特徴としては、化学法及びモルタルバー法ともに碎石・砕砂、川砂利・川砂、陸(山)砂利・

陸(山)砂の割合がほぼ等しいことが挙げられる。一方、中国試験所の特徴としては、第1に碎石・砕砂の割合が天然骨材に比べ高いことが挙げられ、特にモルタルバー法では全試料の71%が碎石・砕砂である。第2の特徴は中央試験所では極くまれな海砂・浜砂の割合が高く、川砂利・川砂、陸(山)砂利・陸(山)砂の割合を超えている点である（図－4～図－7）。また、碎石・砕砂の岩種別内訳では、安山岩や砂岩以外の岩種の割合が中央試験所に比べ高いことも特徴である。

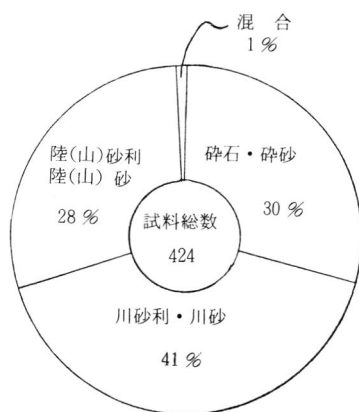
一般に西日本は、東日本に比べ天然骨材の産出量が少なく、碎石・砕砂や海砂・浜砂の使用頻度が高いといわ



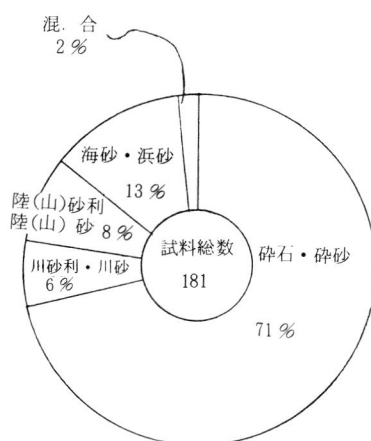
図－4 化学法の種類別試料の割合（中央試験所）



図－5 化学法の種類別試料の割合（中国試験所）



図－6 モルタルバー法の種類別試料の割合
(中央試験所)



図－7 モルタルバー法の種類別試料の割合
(中国試験所)

れているが、試験試料の内訳からもその傾向がうかがえる。

4. 試験方法

建設省暫定案〔骨材のアルカリシリカ反応性試験（化学法）〕、〔同（モルタルバー法）〕及び JIS A 5308（レデーミクストコンクリート）、附属書 7（骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（化学法））、附属書 8〔同（モル

タルバー法）〕に従って行った。

従来行ってきた ASTM C 289 及び C 227 と異なる点は以下のとおりである。

〔化学法〕

ASTM C 289 では、溶解シリカを不溶解性にする方法として塩酸添加乾固法を採用しているのに対し、建設省暫定案では ASTM の方法に加えて、JIS R 5202（ポルトランドセメントの化学分析方法）の二酸化けい素の定量方法に示されている過塩素酸処理を行うことになっている。

建設省暫定案の方法で行うと、ASTM C 289 に比べ分析時間が短縮できること、及び溶解シリカ量の回収率が若干高くなるなどの特徴がある。

〔モルタルバー法〕

ASTM C 227 では、アルカリ量 0.6 % 以上のセメントを用いて作製したモルタルで 1×1×11.5 in の供試体を作製し、37.8℃±1.7℃の飽和湿空中に保存した時の膨張率を求めることになっている。しかし、建設省暫定案では、低アルカリ形セメントを使用し、水酸化ナトリウムを用いてアルカリ量を 1.2 % に調整したセメントを用いて 4×4×16 cm のモルタル供試体を作製し、40±2℃・95% RH 以上の湿空中に保存したときの膨張率を求めることになっており、モルタルの膨張率は建設省暫定案の方が大きくなるといわれている。

なお、試料の有害・無害の判定は、建設省暫定案、JIS 法及び ASTM 法とも、材令 6 か月の膨張率が 0.100 % 以上の場合を有害、0.100 % 未満の場合を無害としている。

5. 試験結果及び考察

5.1 化学法

試験結果及び考察をまとめて以下に示す。

(1) 骨材の種類及び岩種別有害率

骨材の種類及び岩種別有害率を表－5 に示す。この表は、骨材の種類及び岩種別有害率を、建材試験センター

全体及び中央試験所と中国試験所に分けて示したものである。

全体では、全試料の18%が有害であり、これは前回報告した ASTM法による試験結果(34%)に比べ、かなり低い値となっている。また、試験所別にみると碎石・砕砂の場合は、試験所間に差は認められないが、全試料をはじめ、他の種類の骨材では、有害率に明らかな差が認められ、中国試験所の有害率は中央試験所の半分以上の値となっている。

有害率が前報より低下した理由は、3(2)で述べたように骨材の反応性により試験方法を選択する場合があるため、過去に化学法で有害と判定された骨材は、試験方法をモルタルバー法に移行する傾向があるからである。し

たがって、化学法の有害率は今後さらに低下すると考えられる。

また、試験所間で有害率が異なる理由は、骨材の産地により岩種・組成が異なることが大きな原因と考えられる。

骨材の種類別有害率では、川砂利・川砂の27%が最も高く、次いで混合骨材23%、陸(山)砂利・陸(山)砂22%、碎石・砕砂14%の順であり、中国試験所で多くみられる海砂・浜砂の有害率は10%と低い値である。

碎石・砕砂の岩種別有害率では、輝緑岩・ひん岩・石灰岩はすべて無害と判定されており、粘板岩・頁岩・安山岩の有害率は20~30%と高い値である。砂岩・流紋岩・玄武岩はその中間で有害率は10~15%である。

表-5 化学法試験結果(有害度の判定比率)

骨 材 の 種 類		中 央 試 験 所				中 国 試 験 所				全 体			
		試料数 (件)	試験結果(%)			試料数 (件)	試験結果(%)			試料数 (件)	試験結果(%)		
			無害	潜在 有害	有害		無害	潜在 有害	有害		無害	潜在 有害	有害
碎石・ 砕 砂	安 山 岩	46	74	9	17	88	80	10	10	134	77	10	13
	玄 武 岩	4	100	0	0	16	81	6	13	20	85	5	10
	流 紋 岩	2	50	0	50	8	100	0	0	10	90	0	10
	花 崗 岩	0	—	—	—	15	93	0	7	15	93	0	7
	輝 緑 岩	2	100	0	0	3	100	0	0	5	100	0	0
	斑 岩	0	—	—	—	19	79	0	21	19	79	0	21
	ひん岩	3	100	0	0	14	100	0	0	17	100	0	0
	砂 岩	60	88	0	12	72	92	0	8	132	90	0	10
	石 灰 岩	20	100	0	0	4	100	0	0	24	100	0	0
	頁 岩	0	—	—	—	10	70	0	30	10	70	0	30
	粘 板 岩	0	—	—	—	29	69	0	31	29	69	0	31
	そ の 他	20	85	5	10	45	98	0	2	65	93	2	5
合 計		157	86	3	11	323	86	3	11	480	86	3	11
川 砂 利 ・ 川 砂		140	63	23	14	103	88	5	7	243	73	16	11
陸(山)砂利・ 陸(山)砂		116	71	15	14	97	86	0	14	213	78	8	14
海 砂 ・ 浜 砂		3	100	0	0	126	90	3	7	129	90	3	7
混 合		2	100	0	0	11	73	18	9	13	77	15	8
そ の 他		0	—	—	—	9	67	0	33	9	67	0	33
不 明		6	83	17	0	7	86	14	0	13	85	15	0
合 計		424	74	14	12	676	87	3	10	1100	82	7	11

研究報告

なお、骨材の種類、原石名は依頼者から申告されたものを用いており、建材試験センターで鑑定したものではない。

(2) 骨材の種類別及び岩種別にみた溶解シリカ量(Sc)とアルカリ濃度減少量(Rc)

各骨材の溶解シリカ量(以下Scと略す)及びアルカリ濃度減少量(以下Rcと略す)の平均値と標準偏差を表-6に、また、代表的な骨材のSc及びRcの平均値を判定区分図にプロットして図-8に示す。

表-6及び図-8から各骨材の特徴をみると、碎石・砕砂の場合には、火成岩系碎石と堆積岩系碎石でその特徴が異なる。火成岩系の安山岩は、Scの値が無害で36mmol/l、潜在有害では420mmol/l、有害では312

mmol/lと、無害と有害又は潜在有害で大きな差があり、Rcについては著しい差は認められない。この傾向は、同じ火成岩系の玄武岩についても同様である。一方堆積岩系の砂岩では、Scの値は無害で34mmol/l、有害で79mmol/lと無害、有害の差はそれほど大きくない。また、Rcの値は安山岩同様、無害、有害で著しい差は認められない。この傾向は、同じ堆積岩系の頁岩、粘板岩についても同様である。つまり、図-8に示すように、火成岩系の安山岩は、無害—有害のラインをはさんで大きく分れているのに対し、堆積岩系の砂岩は無害—有害のライン付近に位置することが大きな特徴である。

川砂利・川砂、陸(山)砂利・陸(山)砂の場合は、安山岩ほど著しい差は認められないが、無害と有害ではSc

表-6 化学法試験結果(Sc, Rcの平均値と標準偏差)

骨 材 の 種 類		無 害					潜 在 有 害					有 害				
		試料数 (件)	Sc		Rc		試料数 (件)	Sc		Rc		試料数 (件)	Sc		Rc	
			$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ		$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ		$\bar{x}$	σ		
砕 石 ・ 砕 砂	安 山 岩	104	36	32	82	64	13	420	166	147	33	17	312	256	95	32
	玄 武 岩	17	47	37	105	60	1	542	—	174	—	2	214	—	58	—
	流 紋 岩	9	37	12	71	58	0	—	—	—	—	1	58	—	29	—
	花 崗 岩	14	25	5	38	25	0	—	—	—	—	1	195	—	86	—
	輝 緑 岩	5	23	4	37	14	0	—	—	—	—	0	—	—	—	—
	斑 岩	15	30	7	53	26	0	—	—	—	—	4	65	14	49	24
	ひ ん 岩	17	25	6	47	12	0	—	—	—	—	0	—	—	—	—
	砂 岩	119	34	12	62	39	0	—	—	—	—	13	79	45	49	23
	石 灰 岩	24	5	7	191	146	0	—	—	—	—	0	—	—	—	—
	頁 岩	7	33	11	43	18	0	—	—	—	—	3	57	—	37	—
	粘 板 岩	20	36	8	54	19	0	—	—	—	—	9	72	27	44	15
	そ の 他	61	25	11	52	34	1	98	—	89	—	3	91	—	39	—
合 計		412	—	—	—	—	15	—	—	—	—	53	—	—	—	—
川 砂 利 ・ 川 砂		179	44	29	85	38	38	164	58	123	27	26	102	68	63	19
陸 (山) 砂 利 ・ 陸 (山) 砂		165	44	49	84	52	18	172	82	120	31	30	152	86	63	22
海 砂 ・ 浜 砂		116	27	12	52	16	4	145	23	110	17	9	147	88	57	13
混 合		10	27	10	60	14	2	278	—	117	—	1	80	—	73	—
そ の 他		6	35	21	57	24	0	—	—	—	—	3	203	—	54	—
不 明		11	38	23	72	41	2	386	—	140	—	0	—	—	—	—
合 計		899	—	—	—	—	79	—	—	—	—	122	—	—	—	—

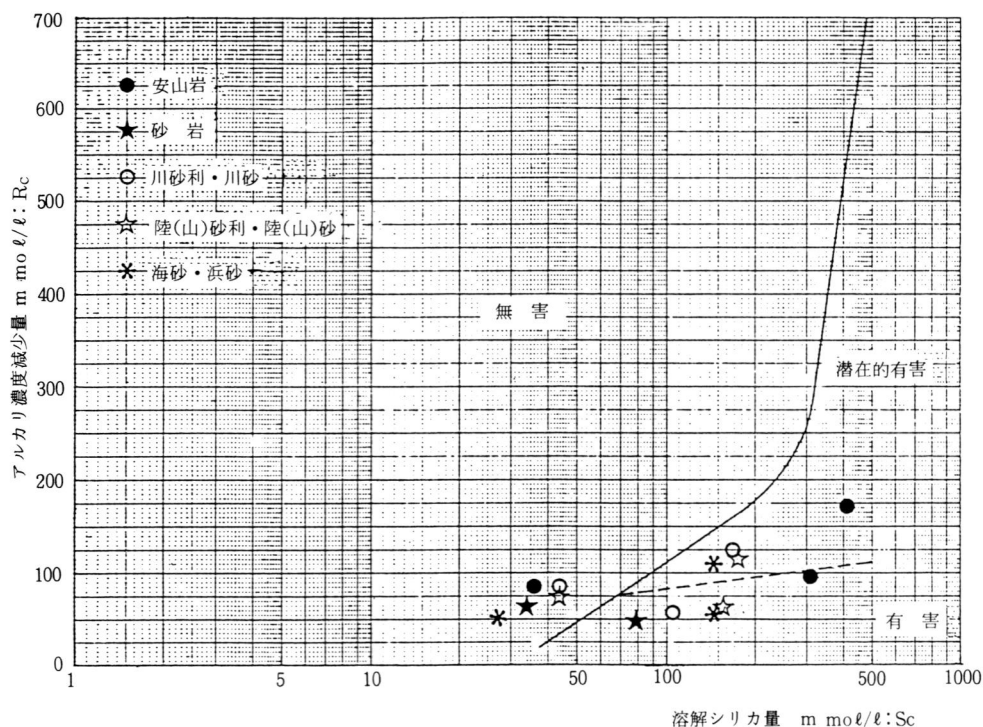


図-8 判定区分図

の値に差が認められる。なお、判定区分ごとの標準偏差は、安山岩の値をかなり下まわっており、同じ判定区分内のバラツキは比較的小さいと思われる。

海砂・浜砂は、有害のScを除いていずれのSc, Rcの値及び標準偏差も、川砂利・川砂、陸(山)砂利・陸(山)砂に比べて小さい。

5.2 モルタルバー法

試験結果及び考察をまとめて以下に示す。

(1) 骨材の種類及び岩種別有害率

骨材の種類及び岩種別有害率を表-7に示す。全骨材の有害率は41件、7%であり、種類別では碎石・砕砂22件、9%、陸(山)砂利・陸(山)砂8件、7%、川砂利・川砂6件、4%、海砂・浜砂及び混合骨材が各1件となっている。

岩種別では、火成岩系の安山岩及び玄武岩に有害骨材が認められ、有害率は安山岩が28%、玄武岩が11%であ

る。一般に、アルカリシリカ反応性は火成岩系が高いといわれているが、今回の結果でも同様の傾向が認められる。

なお、今回の集計では、堆積岩系の骨材に有害骨材は認められなかった。しかし、堆積岩系の骨材がすべて無害という訳ではなく、現在測定中の骨材の中には、堆積岩で有害となるものも認められている。

(2) 骨材の種類及び岩種別膨張率

材令6か月における骨材の種類及び岩種別膨張率を表-8に示す。碎石・砕砂の中では安山岩の平均膨張率が最も高く、またバラツキも最も大きい。一方、石灰岩は試料数が多いわりには平均膨張率は小さく、バラツキも小さい。これは、石灰岩の場合溶解シリカ量が極めて少ないのに対し、安山岩は、5.1で述べたように溶解シリカ量が少ないものから多いものまで広範囲にわたることが原因で、この傾向は、同じ火成岩系の玄武岩も同様である。

表-7 骨材の種類及び岩種別有害率(材令6か月)

骨材の種類		試料数 (件)	有害 試料数 (件)	有害率 (%)
砕石 及び 砕砂	安山岩	75	21	28
	玄武岩	9	1	11
	流紋岩	3	0	0
	花崗岩	4	0	0
	輝緑岩	7	0	0
	斑岩	3	0	0
	ひん岩	0	0	0
	砂岩	78	0	0
	石灰岩	50	0	0
	頁岩	3	0	0
	粘板岩	9	0	0
	その他	12	0	0
計		253	22	9
川砂利・川砂		182	8	4
陸(山)砂利・陸(山)砂		132	9	7
海砂・浜砂		26	1	4
混合		9	1	11
その他		1	0	0
不明		2	0	0
合計		605	41	7

また、岩石名を特定できず、しかも地域差の著しい川砂利・川砂、陸(山)砂利・陸(山)砂は、平均膨張率は小さいものの、個々の値は安山岩同様な大きなバラツキを示しており、極めて大きな膨張を示す骨材も認められた。

川砂利・川砂、陸(山)砂利・陸(山)砂は通常7~8種類以上の岩種から構成されている場合が多く、骨材の産地によりその構成比率は大きく異なる。したがって、構成される岩種の比率が膨張率に大きな影響を与えているものと考えられる。

(3) 全骨材の膨張率

全骨材を膨張率によって3ランクに分類し、各ランクごとの試料数を表-9に示す。材令6か月で0.100%を超える膨張を示す有害な骨材は前述のように7%であるが、無害骨材の中でも0.050%以上の比較的高い膨張率

表-8 骨材の種類及び岩種別膨張率(材令6か月)

骨材の種類		試料数 (件)	膨張率(%)		
			最小	最大	平均
砕石 及び 砕砂	安山岩	75	-0.002	0.399	0.078
	玄武岩	9	-0.002	0.164	0.025
	流紋岩	3	0.009	0.016	0.013
	花崗岩	4	0.011	0.041	0.026
	輝緑岩	7	0.004	0.020	0.014
	斑岩	3	0.007	0.014	0.010
	ひん岩	0	-	-	-
	砂岩	78	-0.001	0.063	0.016
	石灰岩	50	0.001	0.055	0.012
	頁岩	3	0.011	0.029	0.021
	粘板岩	9	0.006	0.020	0.011
	その他	12	0.001	0.034	0.016
計		253	-0.002	0.399	0.034
川砂利・川砂		182	0.001	0.267	0.028
陸(山)砂利・陸(山)砂		132	-0.001	0.308	0.032
海砂・浜砂		26	0.009	0.108	0.026
混合		9	0.006	0.226	0.044
その他		1	0.012	0.012	0.012
不明		2	0.011	0.019	0.015
合計		605	-0.002	0.399	0.032

を示す骨材も6%あり、中には0.099%で有害に近い膨張率を示す骨材も認められる。

(4) 材令と膨張率の関係

有害と判定された骨材について、その膨張率が0.100

表-9 全骨材の膨張率(材令6か月)

膨張率のランク	試料数 (件)	比率 (%)	膨張率(%)		
			最大	最小	平均
0.049%以下	530	87	0.049	-0.002	0.017
0.050~ 0.099%	34	6	0.099	0.050	0.069
0.100%以上	41	7	0.399	0.101	0.193
合計	605	100	0.399	-0.002	0.032

％を超えた材令を表-10に示す。全体的な傾向として、早期に著しい膨張が認められ、有害と判定された骨材の95％が材令13週までに0.100％以上の膨張率を示している。一般に、火成岩系の骨材は比較的早い時期に膨張し、堆積岩系の骨材の膨張は遅いといわれているが、今回の集計では有害骨材の中に堆積岩系の骨材は含まれておらず、はっきりした傾向は不明である。

なお、材令17週及び26週で有害な膨張を示した骨材は川砂利と浜砂である。

また、材令と膨張率の関係は、岩種とともにセメントに添加するNaOHの量と深い関係があるといわれている。この点については別の機会に報告したい。

表-10 材令と膨張率の関係

膨張率が0.100％を超えた材令	試料数 (件)
2 週	1
4 週	9
8 週	21
13 週	8
17 週	1
26 週	1
合 計	41

6. おわりに

(財)建材試験センターにおいて、建設省暫定案又はJIS法により試験を実施した約1,700種類の骨材について、試験結果の概要を紹介した。これらの資料は、依頼者から依頼を受けて実施した試験の結果を取りまとめたもので、かならずしもわが国の骨材を代表する値ではない。また、ASR試験は当初、各産地の骨材がどの程度の潜在反応性を有するかを調べることを目的に行われてきた。しかし、最近では先の規格で定められたように、年2回の品質管理を目的として実施される場合が大半で得られるデータも無害が多くなる傾向にある。特に化学法の有害率は、今後さらに低下する傾向にあると思われる。したがって、本報告の内容がどの程度現状と結びつくか不明な点もある。

しかし、本報告のように数多くの骨材についての報告は少なく、一般的な傾向を知るうえでは有益な資料と考えられる。

今回は、概要について紹介することを方針としており化学法、モルタルバー法の試験結果の詳細や両者の関係についての詳しい考察は行っていない。これらの詳細については、今後機会あるごとに報告していく予定である。本報告が多少とも参考になれば幸いである。

ポリマーセメント系塗膜急硬弾性防水材 「ダッシュGMフローア」の性能試験

1. 試験の内容

株式会社団地サービスから提出されたポリマーセメント系塗膜急硬弾性防水材「ダッシュGMフローア」について、下記に示す項目の試験を行った。

- (1) 低温安定性
- (2) 初期乾燥によるひび割れ抵抗性
- (3) 付着強さ
- (4) 温冷繰り返し作用に対する抵抗性
- (5) 透水性
- (6) 耐衝撃性
- (7) 耐候性
- (8) 伸長性
- (9) 耐摩耗性
- (10) すべり

2. 試 料

試料の商品名、呼び名、数量等を表-1に示す。

3. 試験方法

試料を温度 20℃、湿度 60%の試験室に 24 時間以上静置した後、試験を行った。

(1) 下 地 板

下地板を表-2に示す。

(2) 試験体の作成

JIS A 6910 に従って、依頼者が当財団職員立会いのもとに、表-3に示す仕様で製作した。

(3) 試験方法

表-4に示す方法に従って試験を行った。

表-1 試 料

商 品 名	材	料	数 量	調 合 条 件
ダッシュ GM フローア	下 塗 材	ダッシュ GM プライマー	7 kg	ダッシュ GM プライマー：清水 = 2 : 1 の質量比で混合
	中 塗 材	ダッシュ GM フローア主材 粉 体	10 kg	粉体：強化液 = 10 : 6 の質量比で混合
		ダッシュ GM フローア主材 強化液	9 kg	
	上 塗 材	ダッシュ GM フローア 水性 トップ	7 kg	原液使用

表-2 下 地 板

試 験 項 目	寸 法 ・ 材 質 等		数 量 (枚)
初期乾燥によるひび割れ抵抗性, 付着強さ, 温冷繰り返し作用に対する抵抗性, 透水性, 耐候性	JIS A 6910 (複層仕上塗材) に規定された下地板		
耐 摩 耗 性	JIS A 5403 (石綿 スレート)	寸法: 100×100 mm, 厚さ: 5 mm	3
す べ り	に規定するフレキシブル板	寸法: 300×300 mm, 厚さ: 5 mm	6
耐 衝 撃 性	JIS A 5304 (歩道用コンクリート平板) に規定する平板		3

表-3 仕 様

試 験 項 目	材 料	工 程	塗回数	塗付量 kg/m ²	乾燥時間 (時間)
初期乾燥による ひび割れ抵抗性	下塗材	刷 毛	1 回	0.15	1
	中塗材	コ テ	1 回	2.8	—
付着強さ, 温冷 繰り返し作用に 対する抵抗性, 透水性, 耐衝撃 性, 耐候性, 耐 摩耗性, すべり	下塗材	刷 毛	1 回	0.15	1
	中塗材	コ テ	1 回	2.8	24
	上塗材	ウ ール ローラー	1 回	0.135	1
			1 回	0.135	—

表-4 試験方法

試 験 項 目	試 験 規 格
初期乾燥によるひび割れ抵抗性, 低温安定性, 付着強さ, 温冷繰り返し作用に対する抵抗性, 透水性, 伸長性, 耐候性	JIS A 6910
耐 衝 撃 性	JIS A 1421 (建築用ボード類の衝撃試験方法) 支持方法: 砂上全面支持, おもり: 球形 おもり 1 kg, 落下高さ: 1 m
耐 摩 耗 性	JIS K 5665 (トラフィックペイント)
す べ り	JIS A 1407 (床すべり試験方法) 湿潤: 濡れた綿布で試験体表面をぬぐう

4. 試験結果

(1) 低温安定性, 初期乾燥によるひび割れ抵抗性, 透水性, 耐衝撃性, 耐候性, 伸長性, すべり, 耐摩耗性試験結果を表-5に示す。

(2) 付着強さ及び温冷繰り返し作用に対する抵抗性試験結果を表-6に示す。なお, 破断状況の記号「A」, 「B」は, それぞれ「試料の破壊」, 「試料と下地板との界面破断」を示し, 数値はその割合を表す。

表-5 試験結果

試 験 項 目		番 号	1	2	3	平 均
低温安定性	ダ ッ シ ュ G M プ ラ イ マ ー		3 体 とも 塊 は な く、 組 成 物 の 分 離、 凝 集 は な っ た。			—
	ダ ッ シ ュ G M フ ロ ア ー 主 材 強 化 液		3 体 とも 塊 は な く、 組 成 物 の 分 離、 凝 集 は な っ た。			
	ダ ッ シ ュ G M フ ロ ア ー 水 性 ト ッ プ		3 体 とも 塊 は な く、 組 成 物 の 分 離、 凝 集 は な っ た。			
初 期 乾 燥 に よ る ひ び 割 れ 抵 抗 性			3 体 とも ひ び 割 れ は 生 じ な っ た。			—

表-5 (つづき)

試験項目		番 号	1	2	3	平 均
透 水 性		ml	0.15	0.15	0.20	0.17
耐 衝 撃 性			3 体とも直径約 10 mm、深さ約 0.5 mm の痕跡を生じたが、ひび割れ、はがれ等の異状は生じなかった。			—
耐 候 性			3 体ともひび割れ、はがれ及び変色は生じなかった。			—
伸 長 性	伸 び %	20℃	80	80	85	82
		－ 10℃	33	29	33	32
す べ り	す べ り 抵 抗 係 数	気 乾	0.64	0.64	0.64	0.64
		湿 潤	0.73	0.69	0.69	0.70
耐 摩 耗 性		mg / 100 回 転	71	70	63	68

試験日 10月13日～11月20日

表-6 付着強さ及び温冷繰り返し作用に対する抵抗性試験結果

番 号			1	2	3	4	5	平 均
試験番号								
付着強さ	標準状態	付着強さ kgf /cm ² { N /cm ² }	10.8	10.6	10.6	11.9	11.6	11.1 { 109 }
		破断状況 %	A : 40 B : 60	A : 10 B : 90	A : 10 B : 90	A : 30 B : 70	A : 10 B : 90	—
	浸 水 後	付着強さ kgf /cm ² { N /cm ² }	11.8	13.6	14.0	13.9	14.4	13.5 { 132 }
		破断状況 %	A : 20 B : 80	A : 10 B : 90	A : 80 B : 20	A : 90 B : 10	A : 100	—
温冷繰り返し作用に 対する抵抗性		外観観察	5体ともはがれ、ひび割れ、膨れ、変色及び光沢低下はなかった。					—

試験日 10月13日～12月4日

5. 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
 有機材料試験課長 須藤 作幸
 試験実施者 清水 市郎

期 間 昭和62年9月17日から
 昭和62年12月28日まで

場 所 中央試験所



窓ガラス用フィルム

Adhesive Films for Glazings

(旧名称：建築用熱線遮へい(蔽)及びガラス飛散防止フィルム)

日本工業規格(案)

JIS A 5759-0000

1. 適用範囲 この規格は、事務所、店舗、住宅など(以下、建築物という。)の窓ガラスにちょう(貼)付し、屋内の冷房及び暖房効果を高めるための日射遮へい用フィルム、衝突、地震、爆発などによって建築物の窓ガラスが飛散落下することを軽減するためのガラス飛散防止用フィルム及びその両方を兼ねた日射遮へい・ガラス飛散防止用フィルム(以下、フィルムという。)について規定する。

- 備考1. この規格の中で{ }を付けて示してある単位及び数値は、従来単位によるものであって、参考として併記したものである。
2. ここでいう窓ガラスには、有機ガラスは含まれない。

2. 用語の意味 この規格で用いる主な用語の意味は、次のとおりとする。

(1) **日射** 電磁波として太陽から放射されたエネルギーのうち、地上に到達したもの(表7参照)。

(2) **可視光** 視器官を通して、視感覚を起こすことができる放射。一般に可視光の波長範囲の短波長限界は、380～400 nm、長波長限界は760～780 nmである。

(3) **透過率** 透過光の光束(Φ_e)と、入射光の光束(Φ_i)との比(Φ_e/Φ_i)。量記号は τ で、百分率(%)で表す。

なお、透過とは、光がその単色光成分の振動数を変え

ずに媒質を通過する現象をいう。

(4) **反射率** 反射光の光束(Φ_r)と、入射光の光束(Φ_i)との比(Φ_r/Φ_i)。量記号は ρ で、百分率(%)で表す。

なお、反射とは、光が媒質の境界面に入るとき、その単色光成分の振動数を変えずに、光が入射側に戻る現象をいう。

(5) **遮へい係数** フィルムをちょう付した厚さ3 mmの板ガラスに入射した日射が、一度吸収された後に入射面の反対面側に再放射される分をも含んで、通過(すなわち、透過分と再放射分の和)する率を、板ガラスだけの場合の率を1として表した係数。

(6) **熱貫流率** フィルムをちょう付した厚さ3 mmの板ガラスについて、フィルムちょう付側を高温側として、その両側の空気温度差が1℃のとき、面積1 m² 当たり1時間に通過する熱量。

(7) **板ガラス** JIS R 3202(フロート板ガラス及び磨き板ガラス)に規定するフロート板ガラス。

3. 種類 フィルムの種類は適用範囲に示した日射遮へいガラス飛散防止フィルム、ガラス飛散防止フィルム、日射遮へいフィルムの3種として、それぞれ室内側及び屋外側にちょう付したものを内張り用、外張り用として、表1のとおりとする。

表1 フィルムの種類と記号

種 類	名 称	内張り用	外張り用
第1種	日射遮へい・ガラス飛散防止フィルム	1—I	1—II
第2種	ガラス飛散防止フィルム	2—I	2—II
第3種	日射遮へいフィルム	3—I	3—II

4. 品 質

4.1 一般性能 フィルムは、透明性、均一性、強じん性、可とう（撓）性及び温湿度の変化における寸法の安定性を備えることを原則とし、次の各号を満足しなければならない。

(1) **5.2.3.**によって試験を行い、フィルム透視に差し支えるような汚れ、泡、脈理などが無いこと。

(2) 窓ガラスにちょう付したフィルムは、窓ガラスを損傷又は腐食させないこと。

(3) フィルムは、窓ガラスにちょう付したとき、均一に接着し、かつ、必要に応じてはがすことができること。

4.2 光学的性能 フィルムの光学的性能は、**5.3**に規定する各試験方法で試験したとき、表2、表3及び表4の値を満足しなければならない。

表2 フィルムの可視光透過率

表示記号	第1種及び第3種	試験方法
A 1	60%以上	5.3.3
A 2	30%以上 60%未満	
A 3	10%以上 30%未満	

表3 フィルムの遮へい係数

表示記号	第1種及び第3種	試験方法
B 1	0.4 未満	5.3.4
B 2	0.4 以上 0.6 未満	
B 3	0.6 以上 0.7 未満	

表4 フィルムの熱貫流率

単位 W/m^2K { $kcal/m^2h^{\circ}C$ }

表示記号	第1種及び第3種	試験方法
C 1	5.1 未満 {4.4 未満}	5.3.5
C 2	5.1 以上 5.9 未満 {4.4 以上 5.1 未満}	

4.3 物理的性能 フィルムの物理的性能は、**5.4**に規定する各試験方法で試験したとき、表5の値を満足しなければならない。

表5 フィルムの物理的性能

	第1種	第2種	第3種	試験方法
引張強さ N/10 mm 幅 {kgf/10 mm 幅}	40 以上 {4.1 以上}	40 以上 {4.1 以上}	20 以上 {2.0 以上}	5.4.3
伸 び %	60 以上	60 以上	60 以上	5.4.3
接着強度 N/10 mm 幅 {kgf/10 mm 幅}	1.6 以上 {0.16 以上}	1.6 以上 {0.16 以上}	— —	5.4.4

4.4 耐候性 フィルムの耐候性は、**5.5**に規定する各試験方法で試験したとき、次の各号を満足しなければならない。

(1) **JIS L 0804**（変退色用グレースケール）に規定するグレースケールの3号以上又は**JIS Z 8730**（色差表示方法）に規定する色差で3以上の色変化がないこと。

(2) ふくれ、ひび割れ、端のはがれなどの異常がないこと。

(3) 可視光線透過率は、表2の値を満足すること。

(4) 引張強さ、伸び及び接着強度は、表5の値を満足すること。

4.5 ガラス飛散防止性能 **5.6.1**に規定するA法によって試験し、試験片の崩壊したガラスの大きな破片を10個選び出し、その総質量が80g以下であり、かつ、落下した1片の質量が55g以下でなければならない。

次いで、**5.6.2**に規定するB法によって試験したときその飛散防止率は表6の値を満足しなければならない。

表6 B法によるガラス飛散防止率

表示記号	第1種及び第2種	試験方法
D 1	95% 以上	56.2
D 2	85% 以上	

5. 試 験

5.1 試験条件 試験条件は、特に指定がない限り、温度 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度 $65 \pm 5\%$ の室内で行う。

5.2 一般性能試験

5.2.1 試験片の作り方 試験片は、寸法 $1930 \times 864 \times 5\text{ mm}$ の板ガラスに $1906 \times 840\text{ mm}$ のフィルムを板ガラスの縁から 12 mm ずつ間隔を離してちょう付したものをA片とし、4枚つくる。

5.2.2 試験片の前処理 A片は、常温に4日間以上放置する。

5.2.3 試験方法 背景を無彩色とし、拡散昼光⁽¹⁾、JIS Z 8720 (測色用の標準の光及び標準光源) に規定する D_{65} 標準光源又は JIS Z 8902 (キセノン標準白色光源) に規定する標準光源を用いた拡散照明の下で、A片を 90 cm の距離から目視し、4.1 (1) に適合するかどうかを調べる。

注⁽¹⁾ 拡散昼光とは、日の出3時間後から、日の入り3時間前までの日光の直射を避けた拡散光をいう。

5.3 光学的性能試験

5.3.1 試験片の作り方 幅 70 mm 、長さ 150 mm 、厚さ 3 mm の板ガラスをよく水洗いした後、同じ寸法のフィルムをちょう付したものをB片とし、3枚つくる。

5.3.2 試験片の前処理 B片は、標準状態に24時間以上放置する。

5.3.3 可視光線透過率試験 B片の可視光線透過率を次の2方法のいずれかによって測定し、表2の値に適合するかどうかを調べる。

(1) 分光光度計を用いて波長 380 nm から 780 nm までを波長間隔 10 nm ごとに41波長点の分光透過率を測定し、次式によって計算する。

$$T_v = \frac{\sum_{380}^{780} P_{\lambda_i} V_{\lambda_i} T_{\lambda_i}}{\sum_{380}^{780} P_{\lambda_i} V_{\lambda_i}} \times 100$$

ここに、 P_{λ_i} : 標準の光Aの分光分布の値

V_{λ_i} : 2度視野における明所視標準比視感度

T_{λ_i} : 分光透過率

T_v : 可視光線透過率 (%)

ただし、分光透過率の分布曲線が振動波形を示すフィルムは、山と谷の間を通る平均的な分布曲線によって、各波長における分光透過率を求めて計算する。

(2) 透過率計の光電受光器に、視感度合わせフィルムを組み合わせ、その分光感度が明所視標準比視感度 (V_{λ_i}) とほぼ一致するようにし、標準の光Aに対する透過率を求める。

5.3.4 遮へい係数試験 B片の遮へい係数を次の方法によって求め、その値が表3に適合するかどうかを調べる。

(a) **日射透過率** 分光光度計を用いて、波長 350 nm から 2100 nm までを波長間隔 50 nm ごとに36波長点の分光透過率 (T_{λ_i}) を測定し、次式によって日射透過率を計算するか又は透過率計を用いて直接日射透過率を求める。

$$T_E = \frac{\sum_{350}^{2100} E_{\lambda_i} T_{\lambda_i}}{\sum_{350}^{2100} E_{\lambda_i}} \times 100$$

ここに、 T_E : 日射透過率 (%)

E_{λ_i} : 日射の分光分布の値 (表7)

T_{λ_i} : 分光透過率

ただし、分光光度計を用いる場合、分光透過率の分布曲線が振動波形を示すフィルムは、山と谷の間を通る平均的な分布曲線によって各波長における分光透過率を求めて計算する。

(b) **日射反射率** 分光光度計を用いて、波長 350 nm から 2100 nm までを波長間隔 50 nm ごとに36波長点の分光透過率 (R_{λ_i}) を測定し⁽²⁾、次式によって日射反射率を計算するか又は反射率計を用いて直接日射反射率を求める。

$$R_E = \frac{\sum_{350}^{2100} E_{\lambda_i} R_{\lambda_i}}{\sum_{350}^{2100} E_{\lambda_i}} \times 100$$

ここに、 R_E : 日射透過率 (%)

E_{λ_i} : 日射の分光分布の値 (表7)

R_{λ_i} : 分光反射率

ただし、分光反射率の分布曲線が振動波形を示すフィルムは、山と谷の間を通る平均的な分布曲線によって各波長における分光反射率を求めて計算する。

注⁽²⁾ $R\lambda_i$ の測定に際しては、試験片を約10度傾けて取り付け、正反射光を積分球に捕らえるようにする。

(c) 長波長放射率の求め方 長波長放射率は、厚さ3 mmの板ガラスを試験機の所定の寸法に切り取り、よく水洗いした後、これと同じ寸法のフィルムをちょう付した試験片を用い、JIS R 3106 (板ガラスの透過率・反射率・日射熱取得率試験方法) の5.に規定する方法によって室内側表面の放射率 (ϵ_i) と室外側表面の放射率 (ϵ_o) を測定する。

(d) 遮へい係数の求め方 日射透過率 (T_E) と日射反射率 (R_E)、長波長放射率の室内側表面の値 (ϵ_i) 及び室外側表面の値 (ϵ_o) を用い、次式によって遮へい係数 (S) を求める。

$$S = \frac{T_E + N_i (100 - T_E - R_E)}{T_E^\circ + 0.35 (100 - T_E^\circ - R_E^\circ)}$$

$$N_i = \frac{6.3 \epsilon_i + 4.1}{(6.3 \epsilon_i + 4.1) + (6.5 \epsilon_o + 12.2)}$$

表7 日射の分光分布 ($E\lambda_i$)

波 長		波 長		波 長	
λ_i	$E\lambda_i$	λ_i	$E\lambda_i$	λ_i	$E\lambda_i$
(nm)		(nm)		(nm)	
350	1.27	950	3.29	1550	1.49
400	3.18	1000	4.25	1600	1.36
450	6.79	1050	3.72	1650	1.17
500	8.20	1100	1.70	1700	0.89
550	8.03	1150	1.46	1750	0.54
600	7.88	1200	2.52	1800	0.01
650	7.92	1250	2.21	1850	0.00
700	7.48	1300	1.78	1900	0.00
750	5.85	1350	0.12	1950	0.12
800	5.79	1400	0.00	2000	0.02
850	5.66	1450	0.16	2050	0.26
900	3.24	1500	1.06	2100	0.58
合計					100.00

ここに、 T_E° ：厚さ3 mmの板ガラスの日射透過率

R_E° ：厚さ3 mmの板ガラスの日射反射率

5.3.5 熱貫流率試験 5.3.4 (c)で求めた ϵ_i 及び ϵ_o を用い熱貫流率 (K) を次式によって求め、表4の値に適合するかどうかを調べる。

$$K \text{ (W/m}^2\text{K)} = \frac{1}{1/(4.9 \epsilon_o + 16.3) + 1/(5.4 \epsilon_i + 4.1) + 0.005}$$

5.4 物理的性能試験

5.4.1 試験片の作り方

(1) C 片 引張試験及び伸び試験に用いる試験片は幅25 mm、長さ150 mmのフィルムを切り取って、これをC片とし、3枚つくる。

(2) D 片 接着強度試験に用いる試験片は、幅50 mm、長さ125 mmに切断した板ガラスに、幅10 mm、長さ約250 mmのフィルムをちょう付したものをD片とし、3枚つくる。その作り方は、まず、板ガラスの表面をアルコール等を用いて丁寧にふき、フィルムの粘着面を下側にし、板ガラスに一端をそろえて中央にくるようにしてちょう付する。フィルムの残った125 mmの部分は遊ばせておき、遊びの部分の粘着面にタルクを打粉するか又は紙をはる。次にフィルムの上からJIS Z 0237 (粘着テープ・粘着シート試験方法)に規定する圧着ローラを毎分約300 mmの速さで1往復させて圧着する。

なお、フィルムのちょう付に当たり、ちょう付しやすくするために、あらかじめ板ガラス表面を水などでぬらしておいてもよい。

5.4.2 試験片の前処理 C片は標準状態に24時間以上、D片は4日以上放置する。

5.4.3 引張試験及び伸び試験 C片をJIS B 7721 (引張試験機)に規定する試験機にかけ、つかみ間隔100 mm、引張速さ毎分300 ± 30 mmで引張り、切断時の荷重 (N) {kgf} 及び伸びを測定し、次式によって引張強さ及び伸びを算出して、3枚のC片の平均値を求め、表5の値に適合するかどうかを調べる。

$$T = \frac{P}{W}$$

ここに、T：引張強さ N/mm{kgf/mm}

P：切断時の最大荷重 N{kgf}

W：試験片の幅 (mm)

$$E = \frac{l - l_0}{l_0} \times 100 (\%)$$

ここに、E：伸び

l_0 ：初めのつかみ間隔 (mm)

l ：切断時のつかみ間隔 (mm)

なお、試験機の容量は、測定値がその容量の15～85%の範囲内に入るものを用いる。

5.4.4 接着強度試験 試験機は、5.4.3に規定する試験機とする。D片の遊びの部分¹⁾を180°に折り返し、約25mmはがした後、フィルムは上部チャックに、板ガラスは下部チャックに挟み、毎分300±30mmの速さで引きはがす。定速緊張形引張試験機の場合は、つめを外し連続して引きはがし、約20mmはがれるごとに力を読み取り、計4回読み取る。試験は3枚のD片について行い、12個の平均値を求める。定速伸張形引張試験機の場合は記録したチャートによって読み取り、3枚の平均値を求める。この平均値が、それぞれ表5の値に適合するかどうかを調べる。

5.5 耐候性試験

5.5.1 試験片の作り方 試験片は、5.3.3に用いたB片3枚とし、1週間以上常温に放置する。

5.5.2 試験方法 B片を、デューサイクル式サンシャインカーボン促進耐候試験機で、表8に示す条件によって、デューサイクル促進耐候試験を行った後、次の試験を行う。

(1) グレースケールを使うか又は計器で色差を測定し、色の変化を調べる。

(2) 目視によって、ふくれ、ひび割れ、端のはがれなどの異常の有無を調べる。

(3) 5.3.3に規定する方法で、可視光線透過率の変化を調べる。

(4) フィルムを幅10mm、長さ150mmに、板ガラス上で各1枚切り取り、板ガラスからはがすときフィルムに応力がかからないようにはがして、それぞれ5.4.3に規定する方法で試験し、引張強さ及び伸びの変化を調べる。

(5) 板ガラスにちょう付した状態のまま10mm幅にフィルムを切り、5.4.4に規定する方法で試験し、接着強度の変化を調べる。ただし、180°に折り返した後、フィルムをはがす部分は約50mmとする。

5.6 飛散防止性能試験 フィルムのガラス飛散防止性能試験は、次の二つの方法(A法、B法)を行う。ただし、試験は常温で行う。

5.6.1 A 法 (衝撃破壊試験)

(1) 試験片の作り方 試験片は、寸法1930×864×5mmの板ガラスに1906×840mmのフィルムを板ガラスの縁から12mmずつ間隔を離してちょう付したものをE片とし、4枚つくる。

(2) 試験装置 試験装置は、図1に示す試験台及び図3に示す衝撃体で構成し、次のとおりとする。

(a) 試験台 試験台は、図1に示すような構成で、主要部分は形鋼を用いるものとし、床面にボルトで固定し、かつ、衝撃の際の動揺又はひずみを防ぐため、背後に支え棒を付けるものとする。E片を四辺で固定するための締め枠は、図2に示すような構造とし、E片との接触部はネオプレンなどを用い、その締め圧は、ネオプレンの厚さの25%を超えないように加減する。

(b) 衝撃体 衝撃体は、図3に示すような皮革袋又はゴム袋の中央にボルト(長さ330±12mm)を挿入し、鉛散弾を充てんした後、袋の上下をボルト締めしたものであって、質量は45kg±100gとする。なお、衝撃体は、長さ160mm、幅12.5mmのポリエステル繊維強化粘着テープなどで強固に巻くこと。

(3) 試験方法 図1に示すように、衝撃体がE片表面から1.3cm以内で、かつ、E片の中心から5cm以上離れないようにして支点から衝撃体と試験片の接触する点までの距離が152.4cmになるように径3mmのワイヤで

つるす。次いで、衝撃体をE片の中心点から落下高さ30 cm の位置に保持した後、振子式に自由落下させ中心点を加撃する。E片が崩壊しない場合は、さらに、高さを45 cm として試験する。

(4) 判定 この試験をフィルムちょう付側と非ちょう付側にそれぞれ2回ずつ行い、4.5の規定を満足するかどうかを調べる。

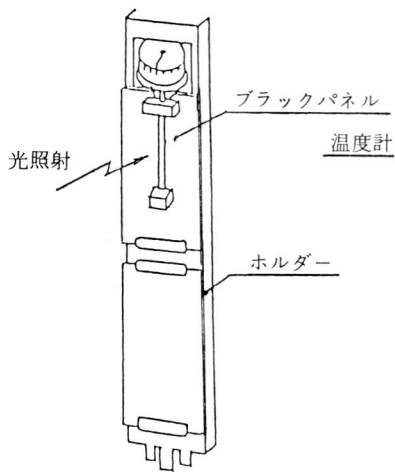
表 8 デューサイクル式促進耐候試験の条件

項 目	条 件
光 源	サンシャインカーボンアーク灯 1 灯 (カーボンは、上下 4 対の構造とし、光フィルターを用いる) 光フィルター 分光透過率 275 nm で 2 % 以下 400 ~ 700 nm で 90 % 以上
電源電圧	単相交流 180 ~ 230 V
試験時間 (消灯, 照射の合計)	79 時間 12 分 (カーボン電極の取替えを行わず、連続して試験を行うことが望ましい)
照射時の条件 平均放電電圧電流 ブラックパネル温度計の示す温度 ⁽³⁾ 試験片表面の放射照度	50 V ± 2 %, 60 A ± 2 % 63 ± 3 °C 255 ± 45 W/m ² (300 ~ 700 nm において)
消灯時の条件 空気温度 相対湿度 ガラス面への冷却水の温度	30 °C 98 % 以上 約 7 °C
消灯一照射のサイクル条件	消灯 (デュー・降雨) 12 分一照射 60 分, 合計 72 分/サイクル
フィルムをちょう付するガラス	分光透過率 275 nm で 2 % 以下 400 ~ 700 nm で 90 % 以上
ちょう付フィルムの光照射条件 ⁽⁴⁾	A 法 窓ガラスの屋内面にちょう付するフィルムの場合: 参考図 2 (a) B 法 窓ガラスの屋外面にちょう付するフィルムの場合: 参考図 2 (b)
結露及び冷却水噴射の方法	A 法 消灯時, 光照射面 (ガラス面) に冷却水を噴射して, フィルムに結露させる B 法 消灯時, 光照射面 (フィルムちょう付面) に冷却水を 噴射する

注⁽³⁾ ブラックパネル温度計は、参考図 1 に示すように、その塗装面を直接光源に向けて取り付け。

(4) フィルムちょう付ガラスは、A 法の場合は参考図 2 (a) に示すように、フィルムちょう付面と反対側のガラス面を光源に向けて取り付け、B 法の場合は参考図 2 (b) に示すように、フィルムちょう付面を光源に向けて取り付け。

参考図 1 ブラックパネル温度計



参考図 2 ちょう付フィルムの光照射方法

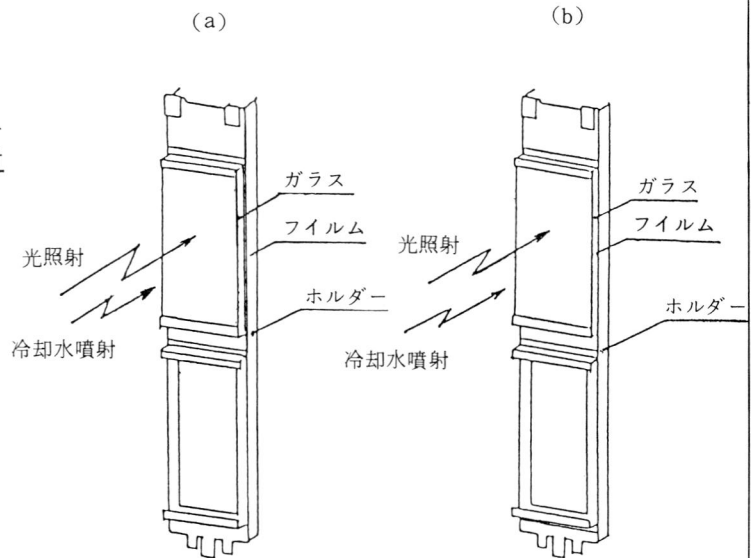
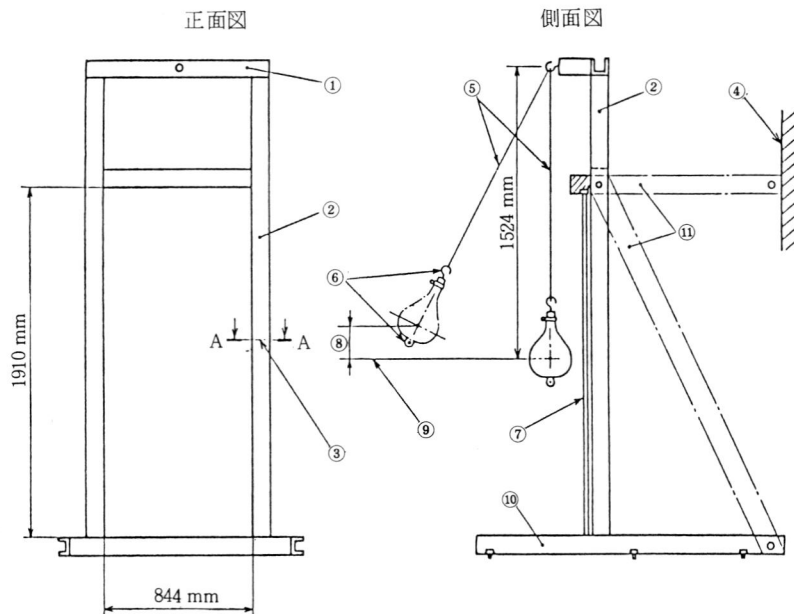
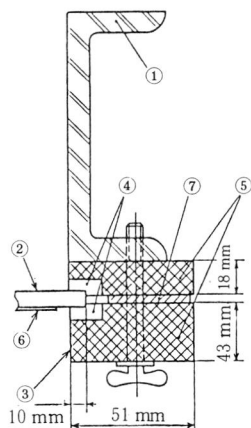


図 1 ガラス飛散防止性能試験装置 (A 法)



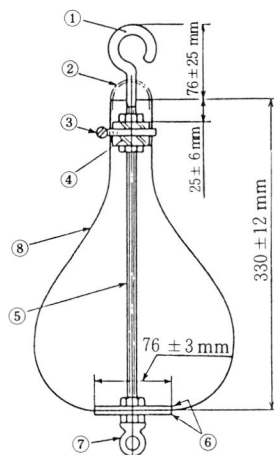
- ①衝撃体つり金具 ②試験台枠 ③A-A断面 ④コンクリート壁など ⑤衝撃体つりワイヤ
⑥衝撃体 ⑦試験片 ⑧落下高さ ⑨試験片の水平中心線 ⑩床面固定試験台 (ボルトで緊結)
⑪支え棒

図2 試験台のA-A断面図



- ①形鋼（試験台枠） ②試験片（板ガラスの縁から12 mm 離してフィルムをちょう付）
③締め棒 ④クロロプレングム片 ⑤木材部
⑥フィルム ⑦金属製の挟み板

図3 衝撃体



- ①革袋をつるすアイナット ②つりひも（あとで取り外す） ③クランプ ④スリーブ
⑤ボルト ⑥ワッシャ ⑦アイナット（ここにワイヤをかけて引っ張る） ⑧革袋

5.6.2 B 法（層間変位破壊試験）

(1) 試験片の作り方 試験片は、寸法 $1219 \times 914 \times 5$ mm の板ガラスに 1215×910 mm のフィルムを板ガラスの縁から約 2 mm ずつ間隔を離してちょう付した F 片 4 枚とし、4 日間以上常温に放置する。

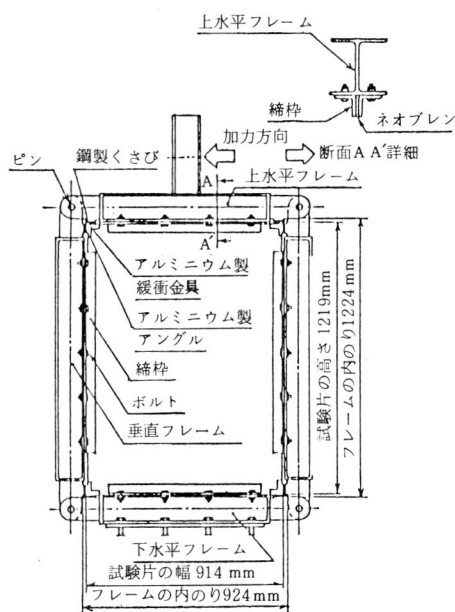
(2) 試験装置 試験装置は、図 4 に示すように、四隅をピン接合とする 4 本の鋼製フレームからなり、各フレームの両端には、試験片（F 片）の隅角部に変位及び力を伝達するための幅 5 cm の鋼製加圧板を備えているものとする。構造は、上水平フレームを水平に移動することによって、前記の加圧板を介して F 片に面内せん断変形を与えることのできるものとする。

なお、F 片を支持するための締棒は、クロロプレングムなどを裏打ちしたアングルを用い、各フレームにボルトで固定できるものとする。

また、F 片の各隅角部には、局部破壊を防止するため厚さ 1 mm のアルミニウム製緩衝金具を用いるものとする。

(3) 試験方法 図 4 に示す加力装置を用いて F 片に、次の面内せん断変化を加える。最初に、変形角 0 の状態

図4 ガラス飛散防止性能試験装置（B 法）



から正方向の変形角が $\frac{1}{60}$ rad になるまで加力した後、変形角が 0 になるまで減力する。さらに、負方向の変形

角が $\frac{1}{60}$ rad になるまで加力した後、再び変形角が 0 になるまで減力する。これを第 1 サイクルとする。次に第 2 サイクルでは、変形角を $\pm \frac{1}{30}$ rad として第 1 サイクルと同様の加力を行う。

なお、加力、減力の変形速度は、 $\frac{1}{20} \sim \frac{1}{7}$ rad/分とする。

変形試験終了時に、試験片から飛散したガラスの質量を測定する。この試験に供したガラスの全質量に対する百分率を次式によって算出し、ガラス飛散防止率 (A) を求める。

$$A = 1 - \frac{W}{W_0} \times 100$$

ここに、A : ガラス飛散防止率 (%)

W_0 : 試験前の試験片の質量 (g)

W : 飛散した試験片の質量 (g)

(4) 判定 この試験を F 片 4 枚について行い、その平均値が表 6 に適合するかどうかを調べる。

6. 検査 検査は、品質について行い、4. の規定を満足しなければならない。

7. 表示 ロール仕上げのフィルムの包装には、適当な箇所に次の事項を表示しなければならない。

(1) 製品の名称及び種類記号並びにその性能記号

例：① 日射遮へい・ガラス飛散防止フィルム内張り用 (1—I, A 3, B 2, C 2, D 1)

② ガラス飛散防止フィルム外張り用 (2—II, D 1)

③ 日射遮へいフィルム内張り用 (3—I, A 3, B 2, C 2)

(2) 製造年月又はその略号

(3) 製造業者名又はその略号

8. 取扱説明書 製品には、次の事項を記した取扱説明書を添付しなければならない。

(1) 窓ガラスにちょう付するときの注意事項

例：① “第 1 種及び第 3 種を網入りガラス、熱線吸収ガラスにはると、熱割れ現象を起こすことがありますから、当社の施工上の注意事項を守って下さい”

② “曇りガラスのザラ面に張るとフィルムにふくれを起こすことがあります”

③ “有機ガラスへの施工はふくれを起こしますからやめて下さい”

(2) 手入れ、保存の方法

例：① “子供さんがナイフなどできずをつけないようにご注意ください”

② “フィルムちょう付側をふくときは、柔らかい布を使用して下さい”

(3) 交換の時期

引用規格、関連規格：省 略

フリーアクセスフロアの振動試験

橋本 敏男*

1. はじめに

フリーアクセスフロアは、大形コンピュータ室の配線、配管をその床下部に収納し、コンピュータの配置の変更が自由に行えることを目的に開発されたコンピュータ専用の二重床である。わが国では昭和37年頃から、米国規格仕様のフロアが使用され始めるようになった。その後コンピュータ及びOA機器の普及とともに、多種多様のフリーアクセスフロアが開発され、近年ではコンピュータ室ばかりでなく、クリーンルームや一般のオフィスにも使用されるに至っている。

ところが、昭和53年の宮城県沖地震では比較的床高が大きく、耐震性能が小さいフリーアクセスフロアの床パネルがはずれたり、支持脚の接着剤がはがれたりする被害が発生し、これらのフロアの破損がコンピュータ及びOA機器の使用に支障をきたしたとして問題視される

ようになってきた。

このようなことから、フリーアクセスフロアには、一般の床に必要な耐荷重性能及び耐衝撃性能のほかに、耐震性能が要求されるようになったのである。そのため、当センターにもフリーアクセスフロアの振動試験の依頼が増加している。

そこで今回は、当構造試験課で行われているフリーアクセスフロアの振動試験の概要について、そのみどころ・おさえどころを紹介してみたい。

2. 試験体

フリーアクセスフロアは、床パネル及び支持脚で構成される二重床であり、その形状から、次の3タイプに大別できる(図-1参照)。

① 床置きタイプ：既存の床スラブ(又はビニルシー

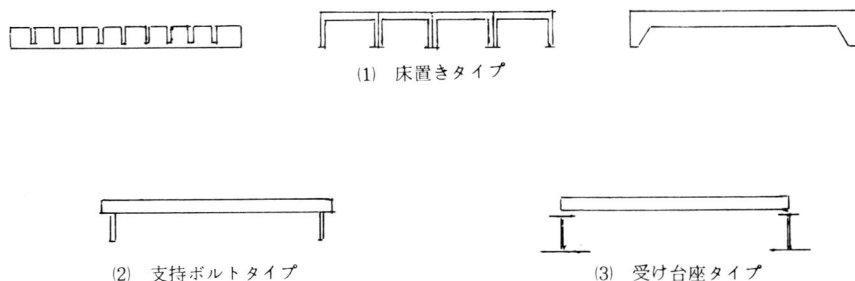


図-1

* (財) 建材試験センター中央試験所 構造試験課

トを敷付めた床スラブ)上に、床パネルと支持脚が一体となったフロアをそのまま設置するタイプのものである。床パネルの高さは50~100mm程度で、床高さは固定されている。

② **支持ボルトタイプ**: 床パネルの4隅に埋込まれたナットにφ12mm以上のボルトを取り付けて、床パネルを支持するタイプのものである。床パネルの高さは100~150mm程度で、床高さの調整は床パネル上面から行うことができる。

③ **受け台座タイプ**: 1つの台座に、4枚の床パネルを載せて支持するタイプのものである。床の高さは100~600mm程度で、床高さの調整は床パネルを載せる前にあらかじめ行うことができる。

なお、フリーアクセスフロアの床パネルは、寸法300~600mmの正方形の比較的軽量のものであり、曲げ加工した薄鋼板製のもの、平板又はブロック状の各種繊維補強セメント板製のもの、アルミダイカスト製のもの、押し成形した樹脂製のもの、パーティクルボード、合板類製のものなどがある。

3. 試験装置

試験に使用する水平振動台の寸法及び性能は、表-1に示すように寸法が3.7m×3.2m、加振方向が水平方向、最大加振振幅が±100mm、最大速度が±60cm/secであり、最大加速度は、試験体の質量(重量)が小さい時1.3G、質量が2.5tの時1.0G、質量が5tの時0.8Gである。

また、加振波形は各種の模擬地震波(宮城県沖、エル・セントロ、タフト及び八戸)及び正弦波であり、目的に応じて波形を選定する。

4. 試験方法

4.1 加振方法

あらかじめ水平振動台上に固定された、厚さ100mmの鉄筋コンクリート製の床スラブ相当材上に、試験体を加振方向4~6列、直交方向4~6列(計16~36枚)程度を設置して二重床を構成する。その後、二重床中央

に設定条件に応じてコンピュータ、パソコンテーブル又は等分布荷重(300~500kgf/m²)のいずれかを搭載した後、次に示す振動試験を行う。なお、床スラブ相当材は当センターに用意してある。

(1) 地震波による振動試験

本試験では、特定の地震波(宮城県沖、エル・セントロ、タフト、八戸及び依頼の提出する地震波形)による加振を行う。この時の目標最大入力加速度は100~600galである。したがって、この試験は特定の地震波に対する応答倍率、試験体の挙動及び破損状況を調べることがポイントになっている。

(2) 正弦波によるスweep試験

本試験では、加速度を一定に保ちながら、振動数を自動的に順次変化する加振を行う。この時の目標入力加速度は100~1000gal、振動数範囲は1~6Hz、加振時間は各60秒間とする場合が多い。したがって、この試験は共振点振動数、応答倍率、試験体の挙動及び破損状況を調べることがポイントになっている。

4.2 加速度及び変位の測定

加速度は図-2に示すように、床スラブ相当材(AG1)、搭載物直下の床パネル(AG2)、無載荷部分の床パネル(AG3)、及び搭載物頂部(AG4)について測定している。これによって、床スラブ相当材と各床パネルの加速応答倍率(AG2/AG1、AG3/AG1)、搭載物の有無による床パネルの応答加速度の比(AG2/AG3)、床パネルと載荷物の応答加速度の比(AG4/AG2)を求め、共振点振動数を検出する。

また、変位は床スラブ相当材(DG1)及び床パネル頂部(DG2)について測定している。これによって、床スラブ相当材に対する床パネルの相対水平変位を求める。

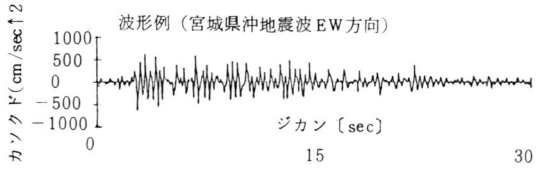
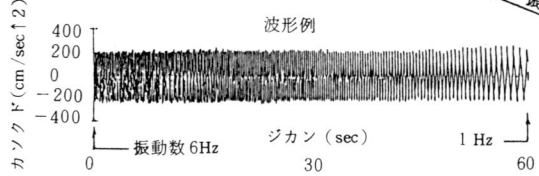
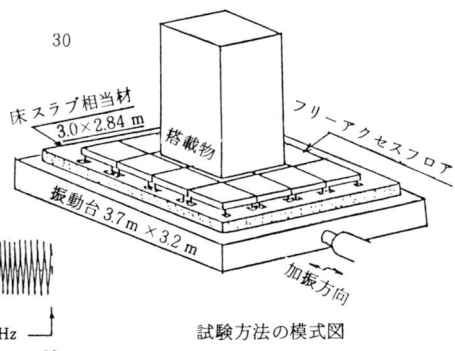
なお、各加振終了後、搭載物の移動距離及び試験体の破損状況を目視によって観察する。

5. 評価方法

非構造部材の耐震設計指針・同解説および耐震設計・施工要領(日本建築学会)の15章のフリーアクセスフロ

コード番号	5	1	0	3	1	1
-------	---	---	---	---	---	---

表-1

1. 試験の名称	フリーアクセスフロアの振動試験					
2. 試験の目的	フリーアクセスフロアの耐震性能を求める。					
3. 試験体	(1) 種類：支持脚タイプ（床置きタイプ、支持ボルトタイプ、受け台座タイプの3種類に大別） (2) 寸法：床パネル 300～600 mmの正方形 床高さ 50～600 mm程度 (3) 個数：1セット（加振方向4～5列、直交方向4～5列、計16～25枚程度） (4) 前処理：試験体は、あらかじめ水平振動台上に固定された床スラブ相当材上に、実際の方法で取り付ける。 特にベースプレートの接着剤を十分に養生すること。					
概要	試験体に地震動を想定した振動を加え、試験体の挙動、破損状況の観察、試験体の主要部分の加速度及び変位の測定を行う。					
準拠規格	特になし。					
試験装置及び測定装置	水平振動台（寸法：3.7m×3.2m、加振方向：水平一方向、最大加振振幅：±100mm、最大速度：±60cm/sec、最大加速度1.3G）、差動トランス及び差動トランス用増幅器（動変位測定用）、加速度計（容量2G及び5G）、動ひずみ測定装置（動ひずみ測定用）、多チャンネルアナログデータレコーダ及びペンレコーダ（記録計）。					
試験時の条件	試験は常温で行う。この際、試験室の温度及び湿度を測定し、記録する。 設計条件に応じて搭載物（コンピュータ、パソコンテーブル、等分布荷重（300～500kgf/m ² ）を載せる。					
4. 試験方法	1. 地震波による振動試験 (1) 地震波形：宮城県沖、エル・セントロ、タフト、八戸等 (2) 目標最大入力加速度：100～600gal  2. 正弦波によるスweep試験 (1) 目標入力加速度：100～1000gal (2) 加振振動数範囲：1～6Hz (3) 加振時間：各60秒間   試験方法の模式図					
5. 評価方法	準拠規格 非構造部材の耐震設計指針・同解説および耐震設計・施工要領（日本建築学会）の15章のフリーアクセスフロア 判定基準 フリーアクセスフロアの耐震設計目標は次のとおり。 (1) 地動加速度100gal前後では、フリーアクセスフロアは耐震ジグの装着の有無を問わず無被害とする。 (2) 地動加速度200～250galでは、フリーアクセスフロアに耐震対策を施して無被害とし、搭載機器の機能を保持する。また、避難通路のフロアは耐震対策を施し、無被害とする。 (3) 地動加速度250gal以上では、主要機器まわりのフロアに必要な耐震対策を施してフロアの損傷や機器の移動、転倒を防ぎ、長期の機能低下を防ぐ。また、避難通路部分のフロアは耐震対策を施し、無被害とする。					
6. 結果の表示	(1) 試験体の種類、(2) 加振波形、(3) 入力加速度、(4) 応答加速度、(5) 試験体の挙動、(6) 破損状況					
7. 特記事項	・搭載物（コンピュータ、パソコンテーブル、等分布荷重）の重量及び寸法を測定すること。 ・ベースプレートの接着剤の養生方法及び期間を記録すること。					
8. 備考	特になし。					

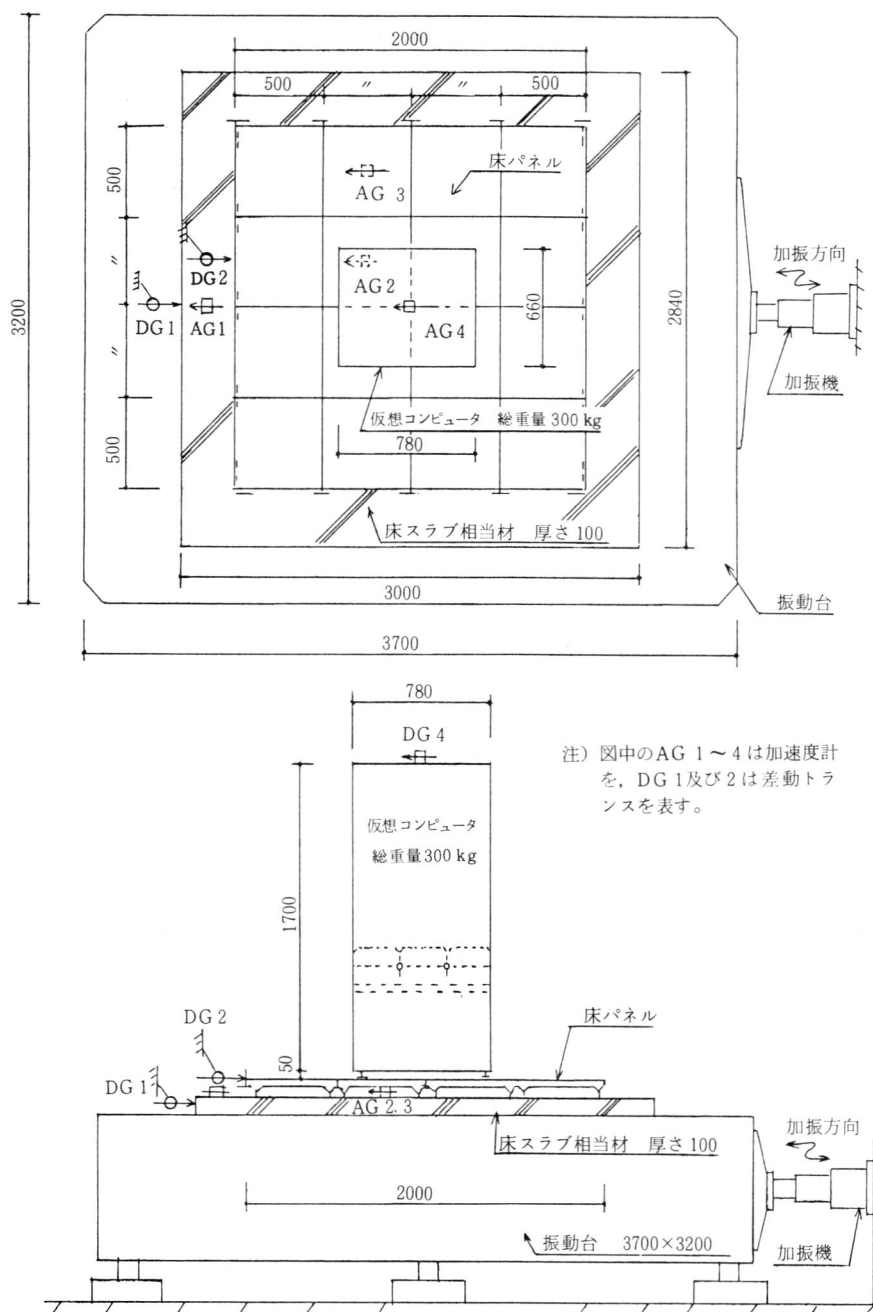


図-2 試験方法例 (単位: mm)

アによると、耐震設計の目標及び耐震設計用外力は次のとおりである。

(1) 耐震設計の目標

フリーアクセスフロアの耐震設計は、表-2に示すよ

うに中地震の弱いほう(気象庁震度階V、地動加速度100gal前後)では、フロアは耐震ジグの装着の有無を問わず無被害とする。中地震の強いほう(V, 200～250gal)では、フロアに耐震対策を施して無被害とし、搭

表－２ フリーアクセスフロアの耐震設計の目標

地震動の強さ	発生頻度	気象庁震度階	建物の耐震設計目標	フリーアクセスフロアの耐震設計目標
中地震	建物の耐用年限中に数度は遭遇する地震	Vの弱いほう	建物の機能を保持する $C_o^{(1)} = 0.2$	・地動加速度 100ガル前後では、フリーアクセスフロアは耐震ジグの装置の有無を問わず無被害とする
		(Vの強いほう)		・地動加速度 200～250ガルでは、フリーアクセスフロアに耐震対策を施して無被害とし、搭載機器の機能を保持する ・避難通路部分のフロアは耐震対策を施し、無被害とする
大地震	建物の耐用年限中に1度遭遇するかもしれない地震	VI以上	建物の架構に部分的なひび割れなどの損傷は生じても建物全体の崩壊、圧壊、転倒を防止し人命を守る $C_o^{(1)} = 1.0$	・地動加速度 250ガル以上では、主要機器まわりのフロアに必要な耐震対策を施してフロアの損傷や機器の移動、転倒を防ぎ、長期の機能低下を防ぐ ・避難通路部分のフロアは耐震対策を施し、無被害とする

〔注〕(1) C_o ：建物の耐震設計用の標準せん断力係数

載機器の機能を保持する。また、避難通路部分のフロアは地震対策を施し、無被害とする。大地震（VI以上、250gal以上）では、主要機器まわりのフロアに必要な耐震対策を施し、フロアの損傷や機器の移動・転倒を防ぎ、長期の機能低下を防ぐ。また、避難通路部分のフロアは耐震対策を施し、無被害とすることを目標としている。

なお、フリーアクセスフロアの耐震性の基本事項は、次の3点に要約される。

- ① 床パネルは台座から容易に脱落しないこと。
- ② 支柱は変形したり、ベースプレートとの接合部で折損したりしないこと。
- ③ ベースプレートは、構造床からはく離したり、浮き上がったりしないこと。

(2) 耐震設計用外力

フリーアクセスフロアの耐震設計用の外力は、構造床の地震動によって生じる搭載機器とフロアの応答慣性力と考えられる。

この慣性力は、建物の構造床からの入力と搭載機器・フリーアクセスフロア系の加速度応答特性に基づいて定めることが望ましいが、次の算定式によっても算定で

きる。

$$F_H = Z \cdot \beta_H \cdot k_H \cdot K_o \cdot W$$

(水平方向の慣性力)

$$F_V = 1/2 Z \cdot k_H \cdot K_o \cdot W$$

(鉛直方向の慣性力)

ここで、 Z ：地震地域係数（昭和55年11月27日付建設省告示第1793号により定める値 0.7～1.0）

β_H ：構造床に対する加速度応答倍率（1～1.5倍の範囲で平均は1.3倍を目安）

k_H ：建物の応答倍率により定まる係数
($k_H = 1.0 + 7/3 \cdot \frac{X}{H}$)

X ：床の地上高さ (m)

H ：軒高 (m)

K_o ：基準震度 (0.3)

W ：搭載機器及びフロアの質量

以上から、フリーアクセスフロアの耐震設計用の水平方向の慣性力は、表－3のように算定できる。

これによると、建物の高さの1/3程度の床に使用されるフリーアクセスフロアの耐震設計用慣性力(水平方向)は0.42～0.80Wであり、高さの2/3程度の床では0.62～

1.15 W, 高さの 3/3 程度の床では 0.80 ~ 1.50 W である。

表-3 設計用慣性力の算例 (水平方向)

Z	β_H	$F_H = K_H \times W$		
		$\frac{X}{H} = \frac{1}{3}$ の場合	$\frac{X}{H} = \frac{2}{3}$ の場合	$\frac{X}{H} = \frac{3}{3}$ の場合
1.0	1.0	0.53 W	0.77 W	1.00 W
	1.3	0.69	1.00	1.30
	1.5	0.80	1.15	1.50
0.8	1.0	0.42	0.62	0.80
	1.3	0.55	0.80	1.04
	1.5	0.64	0.92	1.20

$K_0 = 0.3$

6. おわりに

今回は、フリーアクセスフロアに関する試験のうち、特に試験依頼の多い振動試験について紹介してみたが、このほかに局部荷重曲げ試験、衝撃試験及び 20 tf 油圧サーボ疲労試験機を使用した局部荷重曲げ疲労試験を併せて実施する例が多くなってきている。

本稿がフリーアクセスフロアの技術開発に、いささかでもお役に立てば幸いと考えている。

掲 示 板

(財)建セ・試験繁閑度

(1月25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 アルカリシリカ反応	A	耐火材料	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	B
	セメント製品 ・石材他	B		はり, 床	C
	防水材料	B		防火材料	B
有機材料	接着剤	A	構造	耐力壁のせん断	C
	塗料・吹付材	B		曲げ, 圧縮, 衝撃	B
	プラスチック	A		コンクリート部材の耐力	B
	耐久性, 他	B		水平振動台	C
物理	耐風圧, 気密	A	音響	2次部材の耐震試験	C
	防災機器の動作 防漏煙, 作動	A		遮大型壁	B
	断熱, 防露	B		音サッシ・床材等	B
	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	A		金物・ボード類	A	
防火・耐火	A		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

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

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。強化ガラス（自動車用以外のもの
に限る）の審査事項はつぎのとおりである。

＜財 建材試験センター＞

強化ガラス（自動車用以外のものに限る）

（工業技術院：標準部繊維化学規格課
原 局：生活産業局窯業建材課）

JIS R 3206（強化ガラス）は、板ガラスを熱処理してガ
ラス表面に強い圧縮応力層をつくり、破壊強さを増加させ、破
損したときに細片になるようにしたもので、主として建築、鉄
道車両、船舶の窓などに使用される。

(1) 製品規格

昭和 59 年 1 月 30 日 改正

JIS 番号	規定項目	要求事項
R 3206	1. 種類及び記号 2. 品質 (1) 外 観 (2) 反 り (3) 耐衝撃性 (4) 破片の状態 3. 寸法及び許容差 4. 材 料 5. 包 装 6. 表 示	1'～6'についてJISを満足す るよう具体的に規定している こと。 5' 包装する場合に限る。

(2) 資 材

資 材	品 質	受入検査方法	保管方法
次のうち、 使用する資材 について適用 する。			
1. フロート、 みがき板ガ ラス	1' JIS R 3202 に規定されてい る品質並びに厚 さ及び寸法	1'～3'について 左記品質を満足 しているか入荷 ロットごとに検 査を行っている こと。	
2. 型板ガラ ス	2' JIS R 3203 に規定されてい る品質並びに厚 さ及び寸法	ただし、仕入 先の品質が長期	

資 材	品 質	受入検査方法	保管方法
3. 熱線吸収フロート、みがき板ガラス	3' JIS R 3208 に規定されている熱線吸収フロート、みがき板ガラスの品質並びに厚さ及び寸法	間安定している場合は、納入者の試験成績表又は銘柄の確認によってもよい。	

(3) 製造工程の管理

工 程 名	管 理 項 目	品 質 特 性	備 考
㊦ 1. 裁 断	1' 裁断型の寸法裁断の条件	1' 形状・寸法	面取り仕様の場合に限る。
㊦ 2. 面 取 り	2' 面取条件	2' 外 観	
㊦ 3. 洗滌乾燥	3' 洗條・乾燥条件	3' 外 観	マーク付けをする場合に限る。
㊦ 4. マーク付け	4' 位 置 マーク付け条件	4' 外観(鮮明度)	
5. 強 化	5' 加熱温度・時間	5' 外観、耐衝撃性、破片の状態、	曲面強化ガラスの場合に適用する。
(1) 加 熱	(1)' 加熱温度・時間	反り、寸法、曲がり誤差	
(2) 曲 げ	(2)' 加熱温度・時間	曲面型寸法	
(3) 冷 却	(3)' 冷却風圧・時間		

備考：㊦の工程を外注している場合には、外注管理基準が明確であり、かつ、外注先の品質管理状況が常期的に把握されていること。

(4) 設 備

設 備	備 考
1. 製 造 設 備	1' 面取り仕様の場合に限る。
㊦(1) 裁 断 設 備	
㊦(2) 面 取 り 設 備	
㊦(3) 洗 滌 乾 燥 設 備	
㊦(4) マーク付け設備	
(5) 強 化 設 備	(5)' 曲面強化ガラスの場合には曲げ設備を含む。

設 備	備 考
2. 検 査 設 備	2' (1)' JIS B 7516 に規定する最小目盛 0.5 mm の金属製直尺
(1) 寸 法 測 定 器 具	(1.1) 欠 け 測 定 器 具
(1.2) 長さ・幅測定器具	(1.2)' JIS B 7512 又は JIS B 7516 に規定する最小目盛 1 mm の鋼製巻尺又は金属製直尺
(1.3) 厚 さ 測 定 器 具	(1.3)' JIS B 7502 に規定する 0.01 mm まで測定できる外側マイクロメータ又はこれと同等以上の性能をもつもの。
(2) 反 り 測 定 器 具	
(3) 衝 撃 試 験 装 置	
(4) 破 砕 試 験 装 置	
㊦(5) ショットバッグ試験装置	(5)' ㊦の試験装置には、借用して試験する場合も含む。

(5) 製品の品質

(a) 実 地 試 験

実 施 場 所：当 該 工 場
サンプリングの時期：製品検査終了後
サンプリングの場所：検査場又は倉庫
サンプルの大きさ：

	I 類	II 類
外 観	最も生産量の多い厚さのものの供試体 1 枚	
寸 法	同 上	
反 り	同 上	
耐衝撃性	製品のうち厚さの最もうすいものの供試体 1 枚。ただし、4 ミリ型板ガラスの生産を行う場合は 4 ミリ型板ガラスの供試体 1 枚	
破 片 の 状 態	4 ミリ型板ガラス及び 4 ミリフロートみがき板ガラスは各供試体 1 枚。ただし、4 ミリ型板ガラスが合格すれば 4 ミリフロートみがき板ガラスも合板とみなし、実地試験は不要とする。 5 ミリ以上のフロート、みがき板ガラスは最も生産量の多い厚さのものの供試体 1 枚。	4 ミリ型板ガラスについては、4 ミリ型板ガラスの供試体 1 枚。4 ミリ、5 ミリ、6 ミリフロート・みがき板ガラスについては、生産を行う最も厚いものの供試体 1 枚。なお、4 ミリ、5 ミリ、6 ミリフロートみがき板ガラスについて検査し、規定を満足しなかった場合は、順次厚いもの 1 枚について検査を行う。

備考：耐衝撃性について、検査をした結果、規格を満足しなかった場合には、JIS R 3206に規定された枚数の検査を行う。この場合、さきに行ったサンプルも規定の枚数に含めて数える。

なお、Ⅱ類のショットバック試験において、寸法が864×1930ミリの供試体の入手が困難なときは864×1829ミリの供試体で代用してもよい。

検査項目：外観
寸法
反り
耐衝撃性
破片の状態

注⁽¹⁾ なお外部へ委託している場合は、委託先の記録を備えておくこと。

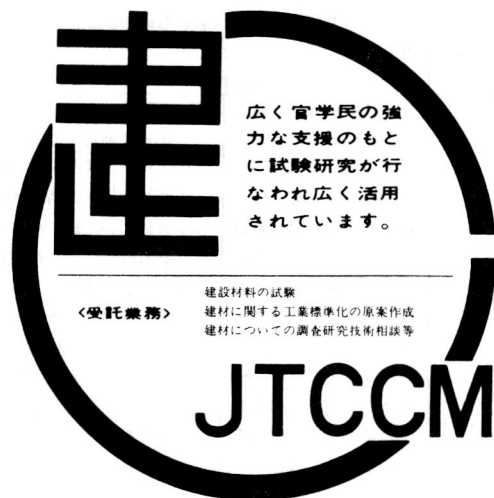
合 否 の 判 定：JISの規定水準以上のものを合格とする。

(b) 表 示

規定されている表示事項が確実に実施されているかどうかを調べる。

(6) 許可の区分

11	Ⅰ 類	11	4ミリ型板ガラス
		12	4ミリフロートみがき板ガラス
		13	5ミリ以上フロート、みがき板ガラス
12	Ⅱ 類	11	4ミリ型板ガラス
		12	4ミリフロートみがき板ガラス
13	Ⅲ 類	14	5ミリフロードみがき板ガラス
		15	6ミリフロートみがき板ガラス



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

輻射温度・熱量測定装置

まえがき

このたび、防耐火試験課では、赤外線放射温度計にパーソナルコンピュータを組み込んだ「輻射温度・熱量測定装置」を設置した。本装置は、被測定物から放射されている赤外線放射エネルギーを光学走査することにより、その表面の温度分布をカラー画像として表示させるとともに、各種の画像処理や輻射熱量の計算を行うものである。

なお、本装置は、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。

1. 装置の構成

本装置の外観を写真-1に、構成を図-1に示す。主構成装置である赤外線放射温度計は、日本電気三栄株式会社製（サーモトレーサ 6T61型 以下単に「サーモトレーサ」という。）で、コンピュータは、NEC社製（PC-9801 VX41）、カセット式データ記憶・再生装

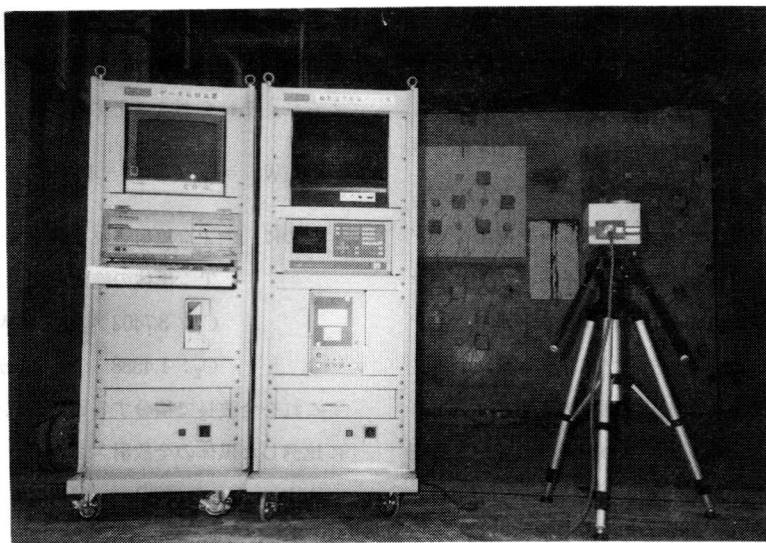


写真-1 輻射温度・熱量測定装置の外観
(左から、コンピュータ・カセットストリーマ
収納ラック、サーモトレーサ・写真撮影装
置収納ラック、カメラ)

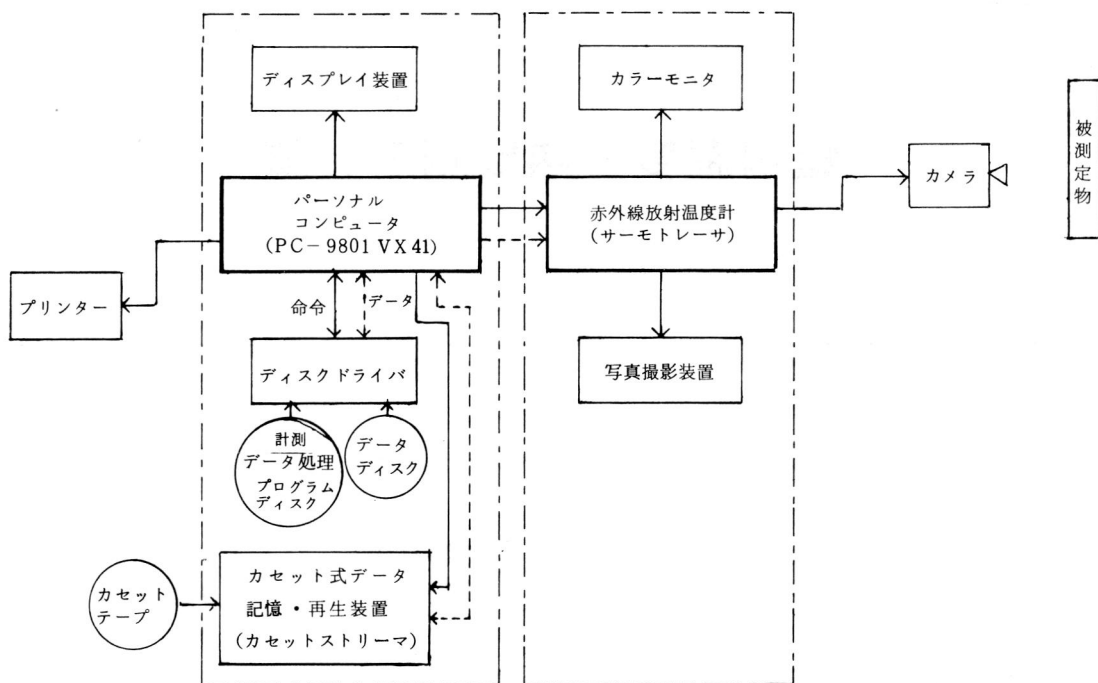


図-1 輻射温度・熱量測定装置の構成

置は、TEAC社製（カセットストリーマ SB-1000 以下単に「カセットストリーマ」という。）である。

「サーモトレーサ」は、あらかじめ作成された温度計測プログラムによりコンピュータからの命令で作動し、そこで計測した温度分布データがコンピュータに転送され、ディスクに記憶される。測定データは、測定ごとにカラーディスプレイ装置上に温度分布画像として表示される。

測定データが多い場合には、コンピュータ内のハードディスク内に一旦記憶させ、測定後カセットストリーマによりカセットテープに転送し保存することができる。

ディスクあるいはカセットテープに記憶されたデータは、コンピュータにより各種温度画像の表示、ヒストグラム表示、輻射熱の計算、放射率の補正等のデータ処理を行い、プリンターに出力させる。

熱画像の写真撮影は、測定中及び測定後も 35mm カメラで行える。

装置の仕様を表-1 に示す。

2. 赤外線による温度測定原理

絶対零度（-273℃）以上の全ての物体は、連続的に赤外線（波長 $0.72\mu\text{m}$ ～約 $1000\mu\text{m}$ ）を放射している。Plank の法則によると、黒体の単色放射発散度は次式により与えられ、それをグラフ化すると図-2 のごとくなる。

$$W_{\lambda} = \frac{C_1}{\lambda^5} (e^{\frac{C_2}{\lambda T}} - 1)^{-1} \quad (\text{W/cm}^2 \cdot \mu\text{m})$$

ここに、 λ ：放射される放射線の波長（ μm ）

T ：黒体の絶対温度（K）

C_1 ： 3.7402×10^{-12} （ $\text{W} \cdot \text{cm}^2$ ）

C_2 ： 1.4388（ $\text{cm} \cdot \text{K}$ ）

これを全波長で積分すると、次式のように温度の 4 乗に比例した黒体の全放射エネルギーが得られる（Stefan - Boltzmann の法則）。

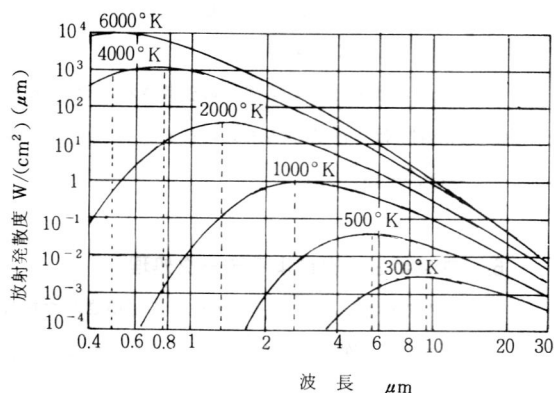
$$W = \int_{\lambda=0}^{\lambda=\infty} W_{\lambda} d\lambda = \sigma T^4 \quad (\text{W/cm}^2)$$

ここに、 σ ：Stefan - Boltzmann 定数

5.673×10^{-12} （ $\text{W/cm}^2 \cdot \text{K}^4$ ）

表－１ 輻射温度・熱量測定装置の仕様

機 器 名	性 能 概 要	型 名
赤外線放射温度計	温度測定範囲：－50℃～2,000℃ 3段自動切変え 最小検知温度差：0.1℃ 感 度 設 定：0.1～0.7℃/DIV, 1℃～7℃/DIV, 10～70℃/DIV で各々5段階 測 定 視 野：水平 30°×垂直 25°, 1～5倍光学ズーム機能 表 示 方 式：64色カラー表示, 1～4画像表示 水 平 解 像 度：300本以上 焦 点 範 囲：15cm～無限遠 放 射 率 設 定：0.100～1.000, 0.001ステップ 検 出 器：Cd-Hg-Te 液体窒素冷却型 使用赤外線波長：8μm～13μm (半値幅)	サーモトレーサ 6 T 6 1 (日本電気三栄㈱)
ディスプレイ装置	解 像 度：640×400 ドット 表 示 文 字 数：80字×25行 カ ラ ー：16色 表示面積：240×150 mm	カラーディスプレイ PC-KD 854 (NEC社)
コ ン ピ ュ ー タ	C P U：80286 (i 80286 相当品) R O M：N88-BASIC (86) およびモニタ 96 K バイト R A M：ユーザーズメモリ 640 K バイト 補 助 記 憶 装 置：20 M バイトタイプ 3.5 インチハードディスク 1 ドライブ内蔵 232 画像記憶 1 M バイトタイプ 5 インチフロッピーディスク 2 ドライブ内蔵 16 画像 / ディスク 記憶 漢 字 表 示：JIS 第1, 第2水準漢字ROM本体標準装備	PC-9801 VX 41 (NEC社)
カセット式データ記憶・再生装置	記 録 形 式：単一トラック サーペンタイン直列記録 テ ー プ 速 度：90 ips データ転送速度 83.3 K バイト / sec 気 憶 容 量：22.6 M バイト / カセット 1 巻 232 画像 / カセット 1 巻	SB -1000 (TEAC社)
写 真 撮 影 装 置	35 mm カメラ Konica FT-1 装備自動巻上げタイプ	サーモカラーコピー 6465 型
プ リ ン タ ー	印 字 方 式：インパクトドットマトリックス (24 ピンプリントヘッド) ドット構成 (縦×横)：英数カナ 16×13 漢字 22×22 印字桁数 (字×行)：英数カナ最高 362 漢字 90 印字速度 (字 / 秒)：英数カナ最高 320 漢字 80 カ ラ ー 印 字：8色 パッファサイズ：最大 16 K バイト	日本語シリアルプリンター (カラー対応) PC-PR 201V (NEC社)



図－２ 黒体の単色放射発散度と波長の関係

ここで、全波長を検知することができる検出器があれば、温度の4乗に比例した出力を得ることができるが、実際の装置では光学系、検出器とも波長特性をもっているため、全波長を検知することが不可能である。そこで、限られた波長の範囲の赤外線を利用し、検知出力に応じた被測定物体の表面温度を知ることができる。検知出力は、一般には温度に比例した出力ではないので、リニアライズ化して温度に比例した出力に変換している。図-2から分かるように、黒体放射のピークは温度が低くなるにつれて長波長側に移動するので、比較的低温を測定する場合、放射発散度を有効に検出するために、長波長での帯域、すなわち赤外線領域を利用している。

(サーモレーサ取扱説明書より引用)

3. サーモレーサの動作原理

被測定物からの赤外エネルギーを水平及び垂直の走査ミラーで光学走査し、得られた赤外エネルギーを集光し、赤外検出器(Hg-Cd-Te)で入射エネルギーに比例した電気信号に変換する。装置の使用波長帯域は8～13μである。赤外検出器は、微少な赤外エネルギーも高感度で変換できるよう、液体窒素で-196℃に絶えず冷却している。

赤外温度信号は、リファレンス温度信号と比較し、直流再生され検出部内リニア温度センサーからの温度信号により、室温変動分の自動補正や室温反射の補正を受けたのちに、温度信号に変換される。

温度信号は、8ビットのデジタル信号に変換され、CPUの温度データを画像メモリに格納される。そして処理され、カラー2次元温度分布像として表示される。

(サーモレーサ取扱説明書より引用)

4. 放射率の補正とデータ変換

「サーモレーサ」は、黒体放射により校正されているので、黒体以外の被測定物体の表面温度を測定する場合、被測定物面上で放射率の異なる領域がある場合、また測定中に変化する場合には、測定後放射率の補正

を行って温度データの変換を行う必要がある(測定時には、放射率は一定値に設定して行う)。

ディスクあるいはカセットテープに記憶された温度データを、コンピュータのカラーディスプレイ装置上に熱画像として表示させ、その画像上に点又は領域を指定し、放射率の値を再設定し、コンピュータにより再計算を行う。

放射率の値は、コンピュータプログラム中に放射率テーブルとして100個の値が登録(追加, 変更, 削除可能)されており、被測定物体によって、このテーブル内から適切な値が選択入力できるようになっている。放射率テーブル内に適切な値が見つからない場合、指定点又は領域内の点において接触温度計などで同時に表面温度を測定しておき、この値を真温度として入力し、放射率の値を逆算し、これを入力して温度データの変換をすることができる。

5. 輻射熱量の計算

本装置における輻射熱量は、定常状態における垂直平板の無風状態での近似計算として、次式によっている。

$$Q_n = (h_c + h_r) \times (t_n - T_a)$$

$$h_c = 2.2 \times (t_n - T_a)^{1/4} \quad (\text{kcal/m}^2 \text{ hr } ^\circ\text{C})$$

$$h_r = 4.88 \times 10^{-8} \times E_m \times \frac{(t_n + 273)^4 - (T_a + 273)^4}{T_n - T_a}$$

$$(\text{kcal/m}^2 \text{ hr } ^\circ\text{C})$$

ここで、 t_n : 表面温度 (°C)

T_a : 周囲温度 (°C)

E_m : 放射率

温度 t_n , 面積 S_n の領域から放散される全放散熱量 Q_t (kcal) は、次式から求められる。

$$Q_t = Q_n \times S_n$$

6. コンピュータによるデータ処理

ディスクあるいはカセットテープに記憶された温度データについて、次のような処理を行うことができる。

1) 画像表示

(1) 通常熱画像表示

温度データを8色又は16色の熱画像で表示する。

(2) 等温帯熱画像表示

温度データを1本又は7本の等温帯の熱画像で表示する。

(3) 三次元画像表示

温度データを立体熱画像で表示する。

(4) 画像間の減算

同一感度で測定した温度データ間で減算表示を行う。

2) 多点温度表示

熱画像上に点を指定(最大10点)し、各点の温度を熱画像とともにデジタル表示し、プリントアウトする。

3) ヒストグラム表示

熱画像上に領域を指定(最大4個のボックス)し、各領域についてそれぞれ温度分布を温度一個数、温度パーセント、温度一面積のヒストグラムで表示し、プリントアウトする。

4) 分布画像の指定点トレンド表示

熱画像上に点を指定(最大6点)し、この点の温度の経時変化をトレンド表示し、指定点の温度もプリントアウトする。

5) 分布画像の輻射熱トレンド表示

熱画像上に領域(最大4個のボックス)を指定し、この領域内の輻射熱量の経時変化をトレンド表示する。また、指定領域ごとの輻射熱量の値をプリントアウトする。輻射熱量のトレンド表示については、別に理論計算等で得た結果と比較検討が行えるよう、マニュアルでデータを入力し、同一の図表に表示できるようになっている。

あとがき

本装置による表面温度の測定は、測定対象物によって

は放射率の補正を行わなければならない難点はあるが、熱電対による接触型の測定法とちがって、これまでむずかしかった個所や材料の温度も容易に測定することができのほか、さらに、物体の面全体の温度が画像として得られることや、測定面から放射される輻射熱の計算も可能としたので、断熱設計などにおいて、より高度な解析が可能となり、今まで以上に試験を依頼される方のご要望にお応えできるようになったと考える。

当建材試験センターには、類似の測定装置が1台整備されており、熱・環境関係の依頼試験に活用している。本装置も併せてご利用いただければ幸いである。

(文責 防耐火試験課 斎藤 勇造)

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、昭和63年3月1日施行予定のものです。

制 定

JIS 番 号	部 門	名 称
[SI] A 6013	建 築	改質アスファルトルーフィング

改 正

JIS 番 号	部 門	名 称
[SI] A 5414	建 築	パルプセメント板
[SI] A 6602	建 築	金属製テラス用屋根構成材

[SI] ……このマークが部門記号及び(J)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。

2 次 情 報 フ ァ イ ル

行政・法規

アスベスト汚染防止・建材処理 で暫定指針

厚生省

学校や病院などの壁や天井に吹きつけられている発ガン物質のアスベストについて、具体的な汚染防止策を検討していた厚生省の研究班（主任研究者：藤井正一・芝浦工大名誉教授）は、壁や天井の状態に応じて当面どのような対策をとるべきかを示した中間報告をまとめた。

汚染のおそれがある場合、アスベストを含む建材を3通りの方法で処理すべきとし、その手順を具体的なフローチャートにまとめている。厚生省と環境庁は、この中間報告をアスベスト対策の暫定指針として、近く各都道府県に通知する。対策の必要のある吹きつけ材は、30年初めから50年初めにかけて建てられた建築物が対象となる。これらの吹きつけ材にもし損傷がある場合、人が容易に近づけるか、車や人、物による破損・衝撃などが予想できるか、損傷は広く、深いのか、飛散している状態か——など具体的な状況に応じて、①特殊な塗料を塗る封じ込め、②シートや板で覆う囲い込み、③除去の3通りの処理方法のいずれかを選択するとしている。

— S. 63. 1. 21 付 日本経済新聞 —

建材の受発注OA化

建設省

建設省は建設業者の資材の受・発注業務を合理化・OA化するため、「建設産業情報ネットワーク研究会」を設置する方針を固めた。

この研究会では、①資材VAN（付加価

値通信網）、②業務代行VAN、③工事情報VAN——など建設産業VANの基本設計を来月3日までに完了、64年度以降に実用化を図る意向。建設業界では、建設資材の受・発注業務が各種のセメント、木材から住宅関連資材まで、その取扱品目は種々さまざまで、事務処理量が多く、また仕様も異なり、合理化のネットとなっている。このため、建設省では建設業者と建設資材業者間の受注業務を標準化して、コンピュータやパソコンを利用した情報ネットワークを開発して、事務処理の合理化を進めることを計画したものの。このほか、画像情報処理による工事情報伝達や、各種の建設工事情報の交流なども活用できるシステムも設計することにしている。

— S. 63. 1. 26 付 日刊工業新聞 —

建材業界に初の統一団体

通産省

通産省は55の建材関係団体、108の建材企業を結集した「建材産業研究会」を、4月をメドに法人化、部材ごとに細分化した建材業界の初の統一業界団体としていく方針を固めた。

統一組織結成のメリットは、①業界統計の収集、整理が進み、生活様式・建築様式の変化、ニーズの多様化、施工部門の合理化・省力化、建材の部品化・プレハブ化に対する経営戦略の立案が可能、②他業界との意見交換でシステム化の要請にこたえる製品開発が進展、③建材産業としての将来展望が可能になり、行政も豊富に対応、④業界のパワーが向上——など。

— S. 63. 1. 19 付 日刊工業新聞 —

断熱構造化を推進

建設省

建設省は、住宅の断熱構造化を昭和63年度の重点施策の一つとして取り上げ、一層推進して行く方針である。

具体的な内容は、①工法別の断熱構造化マニュアルの作成、②住宅金融公庫の断熱構造化工事割増貸付けの実施、③「住宅断熱施工技術者」講習会の実施協力など。

断熱構造化は既に常識化しているが、不良な断熱施工を行うと、逆に住宅に被害を及ぼすことになる。例えば、隙間のあいた断熱材を施工すると、局部的に冷たい部分ができ、表面結露、カビ・ダニを招くことになる。このほかにも、濡れたグラスウール等を使用すると著しく断熱性能が落ちる、防湿層の不備・不良は壁体内結露を招く——などがある。このため同省では業者の育成に力を入れる考え。

— S. 63. 1. 13 付 住宅産業新聞 —

材 料

石炭灰から多孔質タイル

島根県工技センター

島根県立工業技術センターは、火力発電所などから大量に排出される石炭灰を使って、内装用断熱材や吸音材など各種建材としての用途を持つ「多孔質タイル」製造技術を開発した。

現在、石炭灰の処理方法は埋め立てのほか、セメント混和材などに活用されているが、石炭灰を主原料にした製品は皆無の状態。これは石炭灰が内部に燃えカスを含み、焼成中に膨れや、そりが生じることのほか、粘性がなく成形が難しいなどの問題があったため。今回の研究では、欠点とされていた未燃物を、焼成時に原料と一緒に燃焼させて多孔質にし、欠点を生かすようにした。また、粘性を出すため、合成樹脂のカルボキシメチルセルロースを添加し、成形する技術確立した。この結果、気孔率が50～60%と高率で、かさ比重1.06という軽量な製品の開発に成功した。

— S. 63. 1. 25 付 日刊工業新聞 —

生コンスラッジ再利用

末本工業

末本工業は、生コン工場から出るスラッジを、砂利状に固めて再利用を図る「スラッジ造粒装置」を開発した。

造粒した製品は $100\text{kg}/\text{cm}^3$ の強度を持ち、コストは $1000\text{円}/\text{m}^3$ 前後に収まることから、路盤強化などに利用できるといふ。

造粒方法は、①スラッジを脱水し含水率50%以下のケーキにする、②それを破碎しベントナイト20%、セメント10%と少量の凝固剤を混入、③ミックスマラー装置で混練、ブリケットマシンで造粒化したあと粒径をそろえる、④必要に応じ蒸気養生し強度を高める——の順で行う。

—S. 63. 1. 12 付 日刊工業新聞—

工 法

コンクリ構造物を通電解体

——前田建設

前田建設工業は、鉄筋コンクリート造りの構造物を解体する新技術、「直接通電加熱工法」を開発した。

鉄筋に電気を流して加熱することにより、コンクリートにヒビ割れを発生させ、取り壊し作業を容易にする。新工法で使う装置は発電機、電流や電圧を調整するコントローラー、鉄筋に通電するための銅合金製電極などで構成する。通電する電気の容量は、最大で電流2300A、電圧50V。新工法を最初に導入したのはシールド工事の予備工事。地中壁の鉄筋に約15分通電すると、鉄筋は500度まで急速に上昇、コンクリート内部の温度差によってヒビ割れが生ずる。もろくなったところに小型ブレードで振動を与えると、コンクリートは簡単に崩れる。

新工法は在来コンクリートの破壊法に比べ、発塵量が少ないうえ、騒音レベルもはるかに低く抑えられるなどの利点がある。同じ利点を持ったウォータージェット工法に比べてもコスト面で割安という。

—S. 63. 1. 18 付 日経産業新聞—

コンパネ型枠に発泡体シート張りし、水と気泡を自然除去

——杉本産業

杉本産業は、発泡ポリエチレンなどの独立気泡発泡体シートをコンパネ型枠に張り付け、コンクリート打設時の余剰水と気泡を自然に排出、除去する工法を開発した。

独立気泡発泡体シートは、シートの全面に5mm間隔で切り込み、溝幅0.2mm、長さ1.5cmのスリットを施したのが特徴。このシートを張り付けることで、スリットを通してシート裏側に設けている溝と型枠の間を、コンクリート打設時の余剰水や気泡が排出、除去されるというもの。

—S. 63. 1. 6 付 日刊工業新聞—

計 測

給湯用鋼管用の劣化診断装置を開発

——竹中工務店

竹中工務店は、建物の給湯用配管に用いられている銅管内部の腐食を、10分足らずで配管を切断せず、しかも給湯を続けたまま腐食の大きさと位置を見つける「給湯用銅管劣化診断装置」を開発した。

同装置は、電磁誘導試験法、あるいは渦流探傷法（傷のない金属表面に交流磁束を作用させると、その金属表面にはきれいな渦巻き状の交流電流が発生する現象を応用したもので、腐食がある場合には交流電流の渦巻きが乱れる）と呼ばれる探傷法を応用し、給湯用銅管の内側表面に生じた劣化状態を、外部から全く非破壊で診断するもの。計測器は、探傷センサーを取り付けた部分が二つに割れるよう工夫されている。また、二つのモーターをパソコンで制御して、計測器を管円周方向に回転させるとともに、管軸方向に移動させて、管の全面を走査し、腐食位置と大きさを正確に把握できる。

—S. 63. 1. 19 付 日刊工業、

日刊建設産業新聞—

空間全体の明るさを測定できる六面照度計を開発

——サイデック

サイデックは、六面体の各面に照度計を設け、空間全体の照度を測定する六面照度計を開発した。単に、どのくらい明るいかを測定するだけでなく、光源はどの方向にあるのかなどの分析機能を持った装置。

同装置は、一辺約6cmの立方体の各面にシリコン受光素子を取り付けた受光部分とコントロール部分から構成される。受光部分は高さ1～6mの範囲で、可動する支柱に取り付けられ、空間内のあらゆる位置での採光が可能。受光素子からのアナログ信号を、デジタル信号に交換したうえでコントロール部に送り、分析をこなす。コントロール部では、①天空方向からの明るさを示す水平照度、②前後左右上下全方向からの明るさの平均値であるスカラー照度、③どの方向からの光が強いかどうかをベクトルで示すベクトル照度——など5つの分野で分析する。

—S. 63. 1. 7 付 日経産業新聞—

(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62年11月分の一般依頼試験の受託件数は、本部受付分229件（依試第38989号～第39217号）中国試験所受付分66件（依試第2767号～第2816号、八代支所第73号～第88号）合計295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62年11月分の工事用材料の試験の消化件数は、7524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	1714	1004	145	150	942	3955
鋼 材 の 引 張 り・曲 げ 試 験	389	300	50	39	958	1736
骨 材 試 験	14	0	1	14	14	43
東 京 都 試 験 検 査	183	344	737	—	—	1264
そ の 他	49	46	37	221	173	526
合 計	2349	1694	970	424	2087	7524

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	4	2	—	1	—	—	—	4	7
2	石 材 ・ 造 石 及 び 粘 土	110	28	3	7	3	—	108	—	149
3	モルタル及びコンクリート	18	83	5	—	12	—	41	—	141
4	モルタル及びコンクリート製品	13	7	3	5	3	—	—	3	21
5	左 官 材 料	1	4	2	—	—	—	—	—	6
6	ガラス及びガラス製品	8	—	—	9	3	—	—	—	12
7	鉄 鋼 材 及 び 非 鉄 鋼 材	5	3	—	4	—	—	—	—	7
8	家 具	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	建 具	43	28	17	12	—	17	—	12	86
10	床 材	14	11	—	2	—	—	—	1	14
11	プラスチック及び接着剤	8	7	1	1	3	—	1	—	13
12	皮 膜 防 水 材	6	10	2	1	4	5	2	—	24
13	紙・布・カーテン及び敷物類	4	2	1	2	—	—	—	—	5
14	シ ー ル 材	1	6	1	—	2	1	1	—	11
15	塗 料	2	—	—	—	—	6	—	—	6
16	パ ネ ル 類	18	13	1	14	1	—	—	1	30
17	環 境 設 備	33	2	2	—	16	13	3	—	36
18	そ の 他	7	8	1	3	1	—	2	—	15
合 計		295 (2517)	214 (2367)	39 (419)	61 (539)	48 (400)	42 (250)	158 (1099)	21 (153)	583 (5227)

II 公示検査課

11月度(11月1日～11月30日)

工業標準化原案作成委員会

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
JIS A 4704 (軽量シャッター) ター 第2回小委員会	S 62.11.2 17:00 17:00 20:00	文明堂	- 規格案について逐条審議 - 種類において、シャッターの開閉方式による区分は、通常使用する方法として考え、スプリング式と電動式とし、スプリング併用電動式を削除した。 - 試験において、上げ落しの曲げ試験が現行では内側から曲げる方法であるが、他の試験方法との統一性から外側から曲げることにした。
JIS S 1037 (耐火庫) 第3回小委員会	S 62.11.19 15:00 17:30	八重洲龍名館	- 規格案について逐条審議 - 品質及び性能において、見えがかり部分のすき間を左右、上下の合計のそれぞれの値を3.2mm以下とした。 - 耐火試験において、急加熱衝撃落下併用試験で、標準温度曲線とのかねあいが検討された。 - 試験体の試験までの養生期間についての検討がなされた。
JIS A 6517 (建築用鋼製下地材(壁・天井)) 第4回小委員会	S 62.11.24 17:30 20:00	建材試	- 規格案について逐条審議 - 部材の名称及び品質の項にスリット付野縁について規定することとした。 - 部材の形状、寸法及び許容差において厚さ(t)の許容差はJIS G 3302によることとした。
JIS A 6021 (屋根防水用塗膜材) 第3回小委員会	S 62.11.25 9:30 12:00	建材試	- 引張と引裂の感温性の相関性の検討 - 促進養生の検討 - ウレタン2類の実状に合った規格値の検討
JIS A 6604 (金属製簡易車庫用構成材) 第3回小委員会	S 62.11.27 10:00 12:30	建材試	- 規格案についての逐条審議 - 各部の名称において、片側・両側支持式のフラット、アール、切妻タイプの図を入れることとした。 - 強度による区分の最低を60タイプとした。

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
JIS A 4704 (軽量シャッター) ター 第3回小委員会	S 62.11.30 14:00 17:00	建材試	- 規格案について逐条審議 - 種類の標準サイズを1種類とした。 - 品質及び機能において、開閉試験の値をスラットの呼び厚さにより変えることを決定。

III 調査研究課

1. 研究委員会の推進状況

11月度(11月1日～11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3回 安全性部会	S 62.11.6	八重洲龍名館	給湯システムの凍結防止性能試験方法の検討
第3回 シミュレーション部会	S 62.11.17	建材試	- 床暖房計算法の検証実験状況の報告 - 給湯暖房システム計算法のJIS原案骨子の検討
第4回 部品部会	S 62.11.19	機電検浜松ソーラー研究所	コレクタの促進劣化試験体の解体立ち合い

(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4回 第一分科会	S 62.11.6	建材試	- 耐久性試験方法の基本的考え方 - 今までの成果の概要報告
第4回 環境分科会	S 62.11.6	建材試	- 各調査の進捗状況の報告 - 外部環境アンケートの検討
第5回 WG1	S 62.11.11	建材試	- 解体・既存建物調査の計画検討 - スクーリング方法の検討
第3回 WG9	S 62.11.20	建材試	各作業及び実験の中間報告

「建築基準法の改正と防火設計法」講習会 ご 案 内

防火材料等関係団体協議会

わが国の防火対策は、高層・大規模建築物等に対する防災関係規定もほぼ整備されておりますが、建設省では、昨年、大規模木造住宅に関する防火規定等建築基準法の一部改正が行われ、また、昭和57年度から5ヶ年計画で総合技術開発プロジェクトにおいて実施された「建築物の防火設計法の開発」がとりまとめられました。これを機会に、この建築基準法の一部改正及び新防火設計法の内容を紹介し、併せて防火材料等の有効な活用促進を図るため、下記により講習会を開催することといたしました。建築関係技術者をはじめ、関係各位におかれましては、是非ご受講下さいますようお願い申し上げます。

1. 主 催 防火材料等関係団体協議会
2. 後 援 建設省、建築物防災推進協議会
3. 開催地・開催日時・会場・定員

開催地	開催期日	会 場	定 員
東 京	3月9日(水) 13:30～16:00	東京都港区虎ノ門2-9-14 発明会館 地階ホール	280名
福 岡	3月14日(月) 13:30～16:00	福岡市中央区渡辺通り2-1-82 電気ビル本館地下2階8号会議室	240名

4. 講習科目・講師

- (1) 建築基準法の改正と防火材料(30分)

(東京会場) 建設省住宅局建築物防災対策室室長 遠藤二三男

(福岡会場) 同 上 課長補佐 飯田 直彦

- (2) 建設省総合技術開発プロジェクト「建築物の防火設計法の開発」について(90分)

(東京会場) 建設省建築研究所建築試験室室長 三村 由夫

(福岡会場) 同 上 防火研究室室長 長谷見雄二

- (3) スライド:「防火材料で安全建築を」上映(20分)

(火災事例と建築防火関係規定、防・耐火構造・材料等)

5. 配布資料 防火材料のしおり「防火材料で安全建築をつくろう」(A4判・70頁)

(内容) 建築物の防災対策、建築基準法の防火関係規定、防火材料等の意義と種類、
建設大臣認定・指定防火材料等通則認定・指定団体及び製品の紹介

6. 受講料 無 料

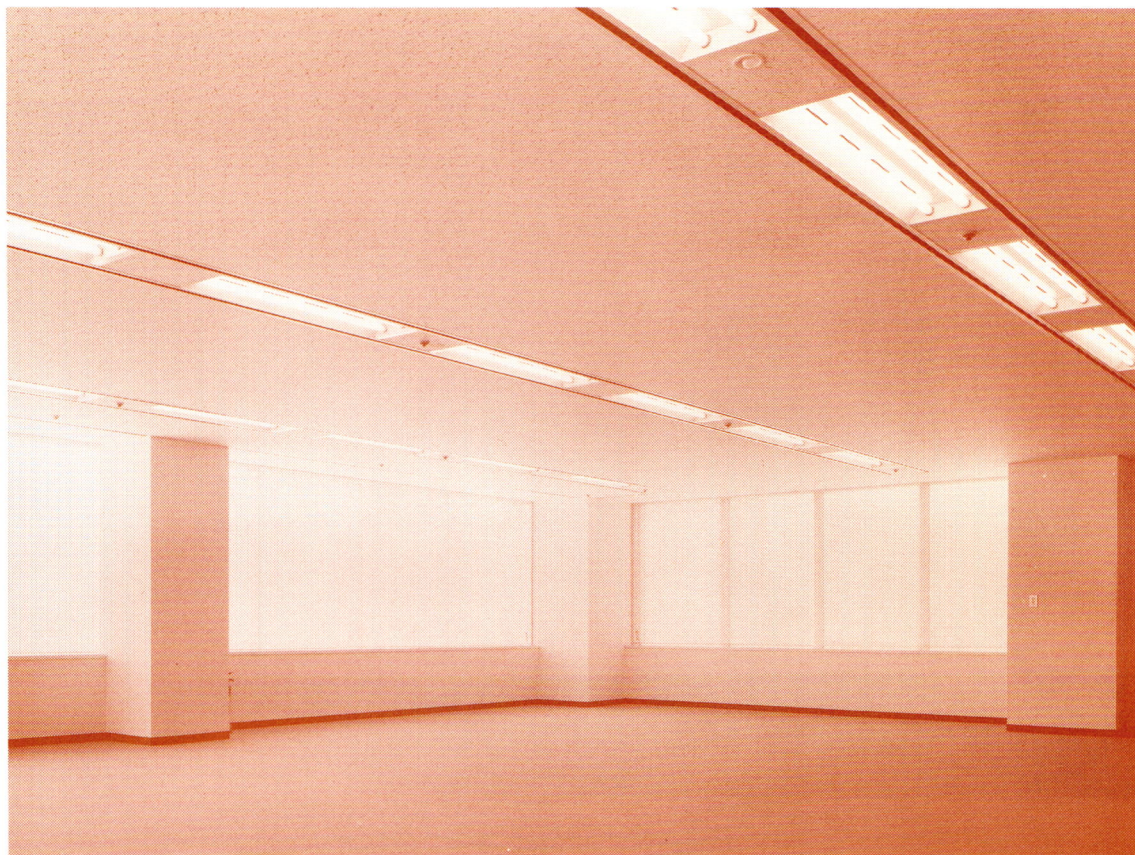
7. その他 受講希望者は当日直接会場へおいで下さい。入場の際に、名刺を受付にご提出下さい。

8. 問合せ先 〒107 東京都港区赤坂1-9-2 (山崎ビル) 財団法人 日本建築防災協会内 防火材料等関係団体協議会 電話 東京 03 (586) 2881 (代表)

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



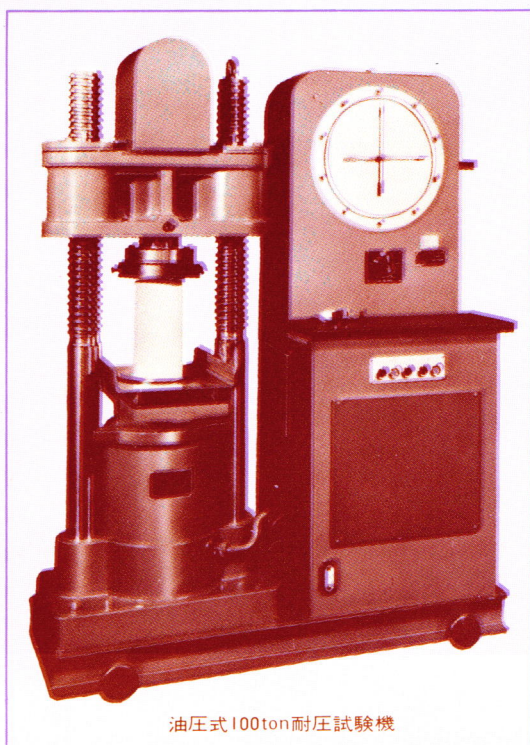
日東紡が誇る「ロックシステム天井」は不燃性・断熱性・吸音性に優れたロックウール天井板を使用。防火性能と快適空間をお約束する、新時代の天井です。さまざまな建築ニーズに対応できるよう、数多くの天井板を開発。そのバラエティに富んだ機能・デザインは、多くの需要家の方々から好評を博しています。天井板の特質をいかした独自の工法により、施工性・経済性もクリア。システム天井をご検討の際は、安全で美しい快適空間を演出する日東紡「ロックシステム天井」をぜひご採用ください。

日東紡績株式会社 建材事業本部

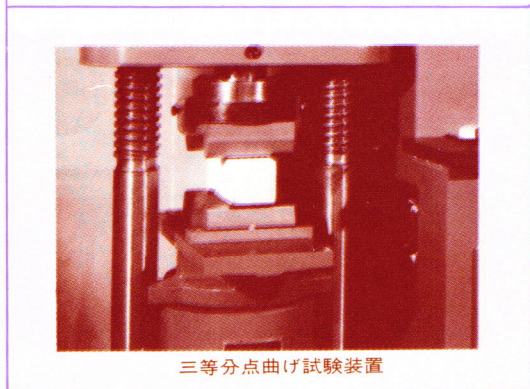
本 社 ● 103 東京都中央区日本橋富沢町9-10稲村ビル	☎03 (669) 1133	西関東 ● 190 立川市曙町1-24-11 宝栄曙町ビル	☎0425(25)2837
大 阪 ● 541 大阪市東区高麗橋5-30日生伏見町ビル新館	☎06 (208) 5076	横 浜 ● 231 横浜市中区本町2-22日本生命横浜本町ビル	☎045(201)9015
名古屋 ● 460 名古屋市中区錦1-17-13名興ビル	☎052(231)5133	静 岡 ● 420 静岡市長沼500	☎0542(61)5194
札 幌 ● 060 札幌市中央区北一条西5-3北一条ビル	☎011(261)5506	新 潟 ● 950 新潟市東新町6-50	☎025(273)7195
盛 岡 ● 020 盛岡市本町通3-18-45富士火災ビル	☎0196(51)5527	金 沢 ● 921 石川県石川郡野々市町白山1-16	☎0762(48)3293
仙 台 ● 980 仙台市一番町2-3-32東一番町ビル	☎022(262)5691	広 島 ● 730 広島市中区八丁堀15-10セントラルビル	☎082(228)0568
福 島 ● 960 福島市郷野目字東1	☎0245(46)2522	高 松 ● 760 高松市番町2-17-15 第二讃機ビル5F	☎0878(22)2908
郡 山 ● 963 福島県郡山市富久山町福原字塩島1	☎0249(22)6050	福 岡 ● 810 福岡市中央区天神2-8-38協和ビル	☎092(721)5311
北関東 ● 350 埼玉県川越市神明町7-30	☎0492(24)6931	鹿児島 ● 892 鹿児島市西千石町3-26川北ビル	☎0992(23)8870
東関東 ● 281 千葉県六方町210	☎0434(21)3500		

小型・高性能

油圧式 100ton 耐圧試験機



油圧式 100ton 耐圧試験機



三等分点曲げ試験装置

TYPE.MS, NO.100, BC

特 長

- 所要面積約 1.2×0.5m
- 据付・移転が簡単
- 秤量・目盛盤の同時切換
- 負荷中の秤量切換可能
- 単一スライドコントロールバルブ
- 慣性による指針の振れなし
- 抜群の応答性
- ロードペーサー（特別附属）
- 定荷重保持装置（特別附属）

仕 様

- 最大容量…………… 100 ton
- 変換秤量…………… 100, 50, 20, 10 ton
- 最小目盛…………… 1/1000
- 秤量切換…………… ワンタッチ式目盛盤連動
- ラムストローク…………… 150mm
- 柱間有効間隔…………… 315mm
- 上下耐圧盤間隔…………… 0～410mm
- 耐圧盤寸法…………… $\phi 220\text{mm}$
- 三等分点曲げ試験装置付

【特別のアタッチメントを取付けますと、各種金・非金属材料の圧縮、曲げ、抗折、剪断等の試験も可能です。】

- 材料試験機（引張・圧縮・撓回・屈曲・衝撃・硬さ・クリープ・リラクセーション・疲労）
- 製品試験機（バネ・ワイヤー・チェーン・鉄及鋼管・磚子・コンクリート製品・スレート・パネル）
- 基準力計
その他の製作販売をしております。



■ 前川の材料試験機

株式
会社

前川試験機製作所

営業部 東京都港区芝浦 3-16-20
TEL. 東京 (452) 3331 代

本社及第一工場 東京都港区芝浦 2-12-16
第二工場 東京都港区芝浦 3-16-20