

建材試験情報

建材試験センター

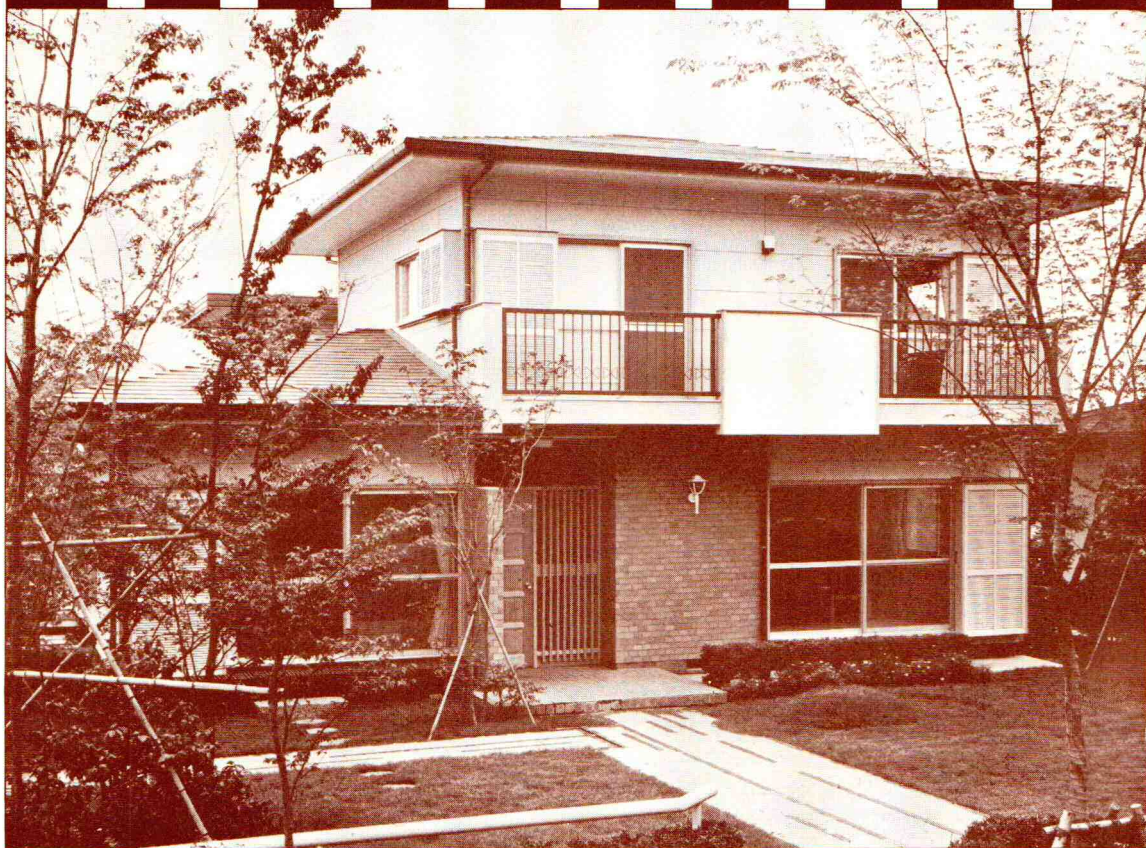
三井木材工業の

三井ハウス

三井木材工業



doingとwill do



●三井の伝統と技術で築き上げた三井ハウスF型

これからの住まいには、よりいっそうの居住性、機能性、デザイン性、堅牢性、そしてコストダウンが要請されています。三井グループの一員、三井木材工業は、今後ますます多様化、高度化していくお客さまのニーズに応えるべく建材づくり、住宅づくり、コミュニティづくり…といった豊富な実績と幅広い経験から得た多彩なノウハウを駆使して、モダンでしかもあたたかみのある生活空間〈三井ハウス〉をお届けしてまいります。

三井グループの

建設大臣登録(特 49)第5891号・建設大臣免許(1)第1822号
プレハブ建築協会会員・不動産協会会員



三井木材工業株式会社

住宅事業部 首都圏営業所

東京都港区西新橋2-23-1(第三東洋海ビル) 〒105 ☎03(437)1751(代)

大阪営業所

大阪市西区北堀江御池通1-30(モリーグランドビル) 〒550 ☎06(532)1596~8

札幌営業所

札幌市中央区北3条西4丁目(日生ビル) 〒060 ☎011(231)6735(代)

建築材料の研究そして品質管理に

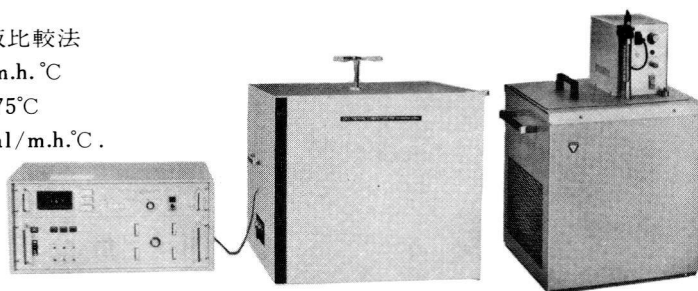
デジタル保温材熱伝導率測定装置

デジタル表示により測定時間を大巾に短縮

JIS法（定常法）に準じ、気泡性物質、不均一物質、合板等保温材使用雰囲気と同じ状態で測定し、熱伝導率を求めます。

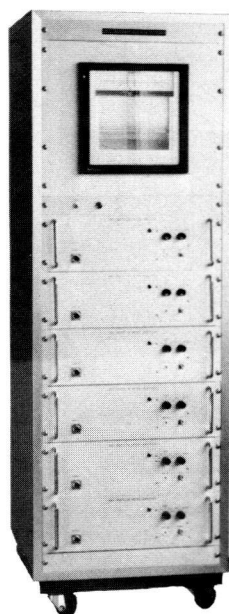
主なる仕様

測定方式：熱流計による平板比較法
測定範囲：0.01～1.0Kcal/m.h.°C
測定温度：15°, 35°, 55°, 75°C
測定時間：約10分（0.04Kcal/m.h.°C.
20tm/mの場合）
精度：±5 %以下



熱貫流率測定に最適！

熱流測定装置



建材、断熱材等の表面、または内部における熱流を測定し、熱収支の解析及び建築物の熱流特性の解明に役立てるものです。数個の熱流素子をセットし、各々の出力を増巾の後打点記録計上にKcal/m²hの単位で直示されます。

応用例

断熱材、保温材等の熱貫流率及び蓄熱量の測定
保温工事後、操業状態での放散熱量の検査
適正冷暖房の設計および運転経費の節減
冷蔵庫側壁の通過熱量
ボイラー燃焼室における放射伝熱の研究

熱流素子仕様

感度：約5～17
mV/cal·cm²·min⁻¹
精度：±5 %
応答速度：約10～15秒
(1/e)
温度依存性：約0.1%/°C
使用温度範囲：0～120°C



熱流素子

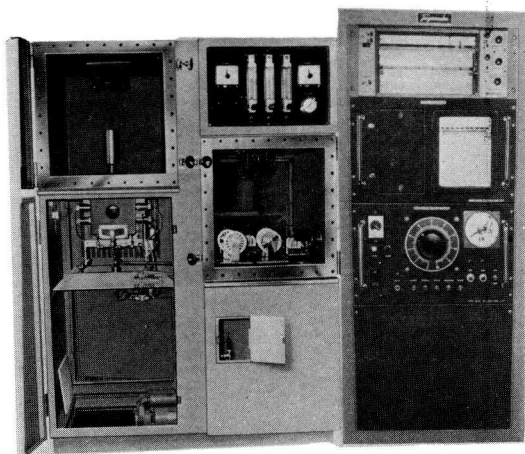
EKO 英弘精機産業株式会社

本社 〒151 東京都渋谷区幡ヶ谷 1-21-8
☎ (03)469-4511(代表)～6
大阪出張所 〒530 大阪市北区宗是町12番地
☎ (06)443-2817 (飯田ビル)



Toyoseiki

建築材に！ インテリア材に！ 東精の 建材試験機・測定機



燃焼ガス毒性試験装置

本装置はJIS A 1321と建設省告示第3415号による受熱面を燃焼炉と被焼箱、稀釈箱、其他から成り必要な空気とプロパンガスを定量化してニードルバルブ、流量計、電磁弁、空気混合器を経て、高電圧スパークにより点火し、燃焼させ、そのとき発生する煙、ガスを被焼箱に導きマウスの活動状況を回転式4個、ゲージ4個によって活動が停止するまでの時間を多ペンレコーダーに記録させて判定する。(詳細説明参照)

コンクリート収縮自動測定機

モルタル、コンクリートの収縮の割合を測定するために、従来はカセットメーター等を用いて人の手に依って測定が行われていた。これは、非常に非効率で、しかも長時間に渡って行うので、測定機の自動記録化が要望されていた。そのために製作されたのが本機で、ステンレス鋼のテーブル上に試料(モルタル、コンクリート)を置き、上部から検出器(D.T.F.)を接触させ、収縮の割合を自動的に打点式記録計に記録するものである。(詳細説明参照)

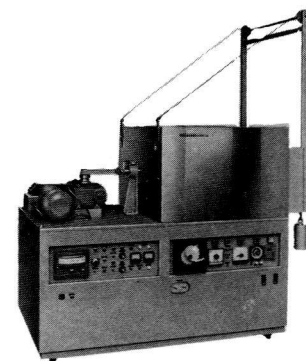
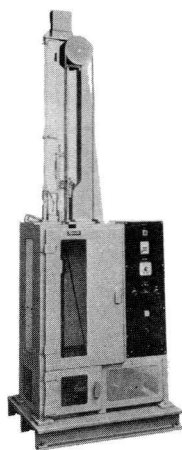


繰返し衝撃破壊試験機

本機は落錐式の繰返し衝撃試験機で各種プラスチックシート、の衝撃疲労強さを測定するものである。

従来この種の試験機は一般にマニュアルの操作で行なわれていたがこの装置には機械的な動きに電氣的シーケンスコントロールを加味して一定サイクルで任意回数、試料に繰返し衝撃を与え、試料破壊時あるいは既定回数時に自動的にサイクル動作を停止させることが出来るものである。

又、本機では試料打撃後の跳ね返り防止所謂バウンド防止機構を採り入れてあり出来るだけシビアな測定を期している。



恒温槽付シーリング材疲労試験機

この装置は建築シーランドJIS規格の引張り供試体を使用し、槽内温度をプログラム変化させた雰囲気の中で試料に90分サイクルで伸縮運動を与え、長期間に亘る接合部の動きに対する耐久テストを行なうものである。尚、温度変化と動きを同期させた試験以外に一定温度及びサイクル時間を、夫々任意に設定することも出来る。(詳細説明書参照)

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)8181 (大代表)
大阪支店 大阪市北区堂島上 3-12 (永和ビル) ☎06(344) 8881~4
名古屋支店 名古屋市熱田区波寄町 48 (真興ビル) ☎052(871)1596~7・8371

建材試験情報

VOL. 11 NO.9

September / 1975

9月号

目

次

〔巻頭言〕

ルーカスの家 緒方謙二郎 5

〔研究報告〕

家具に要求される条件と性能 米沢 房雄 6
清水 市郎

〔試験報告〕

三井ハウスF型「S1-3501タイプ」の工業化住宅の
性能認定に関する評定申請にともなう遮音性能試験 13

〔JIS原案の紹介〕

せっこうプラスター(案) 19

● Soft-Focus

—その後のGRC—と余話 楡木 堯 24

日本の無尽蔵の建材資源

『シラスバルーン』—その開発と実用化 筒井 国夫 27

学校施設のシステム化・工業化に関する調査研究 36

—パイロットスクールの総合性能試験—

〔試験の見どころ・おさえどころ〕

合成高分子ルーフィングのJIS試験について 山川 清栄 42

〔試験所だより〕

中国試験所の試験設備(その1) 松尾 数則 44

業務月例報告(試験業務課/標準業務課/技術相談室) 47

建材試験情報 9月号

昭和50年9月1日発行

定価300円(送料共)

発行所 財団法人建材試験センター (不許転載)

© 発行人 金子新宗

東京都中央区銀座6-15-1

通商産業省分室内

電話(03)542-2744(代)

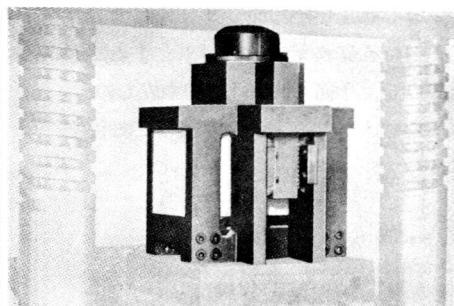
編集 建材試験情報編集委員会

製作・発売元 建設資材研究会

東京都中央区日本橋2-16-12

江戸二ビル

電話(03)271-3471(代)



コンクリートせん断試験装置

- 特長
1. 正確なせん断応力が得られる
 2. 高精度の機構とすぐれた耐久性
 3. 軽量のため持運び可能
 4. せん断部の目測可能

概略仕様 せん断方法 2面せん断

供試体寸法 60×60×200, 100×100×200

測定 差動トランス取付可能

※なお、御注文に応じて特殊設計もいたします。

●現在、国立研究機関および大学等で使用されており、好試験結果が得られております。



製造元

株式会社 明光堂鉄工場

代理店

鵬インダストリーズ株式会社

本社 東京都墨田区亀沢2-14-11 ☎03(625)2121(代)

北海道営業所 札幌市中央区北6条西10-3 ☎011(241)4066(代)

大阪営業所 大阪市北区堂島北町20番地ビル北館 ☎06(344)5901(代)

九州営業所 大分市生石湊町通り788-1 ☎0975(34)7161(代)

東京都港区浜松町2-11-2 ☎03(436)4866~7・(431)9470

新刊
型破りの専門書
楽しい基礎の本

絵でみる 鉄筋専科につづく専科シリーズ!

絵でみる 基礎専科

豊島 光夫 著

●正しい設計のすすめ

B6判・400頁・上巻 ¥1,800(送料別)

〈上巻〉

げんぶの章

まず土の素性を呑みこんでその取扱い方をマスターするために。

こうしんの章

正しい基礎設計をするために心得るべきこと、慎むべきこと。

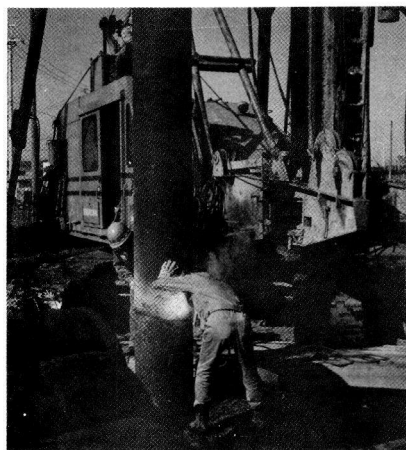
〈下巻〉

もぐらの章

施工の失敗を防ぐため、数ある基礎工法の特徴と選び方の知識。

はにわの章

基礎工法の発展とこれにまつわる興味深い話題のかずかず。



建築規制の全貌が一目で判る

実務に役立つ

建築関係法規案内

菅 陸二 著

A5判 360頁 ¥2,800(送料 ¥260)

建設資材研究会

〒103 東京都中央区日本橋 2-16-12(江戸ニビル) ☎271-3471代
〒532 大阪市淀川区西中島 4-3-21(ビジネス新大阪) ☎302-0480代

はじめて出た!
ブランド本位の

建築材料商品事典



市販建築材料の全品目に亘り約1万点にのぼる製品を集載し、これら各種の一般的性状と銘柄について解説したものです。建築の設計・施工に携わる実務家を主な対象とするこの種事典として、今回初めて上梓されたもので、もちろん資材メーカー・商社の業務にも役立ちます。

体 裁 A5判、オフセット印刷、700頁、トータルファバーK表装、函入り

本 文 版面12cm×17cm、標準7ポ2段組

付 録 建築資材関係団体名簿 公共試験・研究機関
建築関係海外技術導入一覧

頒 価 ¥3,800(送料実費)

建設資材研究会

〒103 東京都中央区日本橋 2-16-12(江戸ニビル) ☎271-3471代
〒532 大阪市淀川区西中島 4-3-21(ビジネス新大阪) ☎302-0480代

ルーカスの家

緒方 謙二郎*



ルーカスというのは、私が在勤していた在プレトリア日本総領事館にもう20年近く勤めている黒人の運転手である。年の頃は50位であろうか、小太りで落ち着いたなかなか教養もある人物で、黒人仲間からも一目置かれる存在であった。悪名高い人種差別（アパルトヘイト）の行われているこの南アフリカ共和国の黒人にとって、お抱え運転手というのはエリート職業に属するとはいえ、やはりお国柄故安く使われているのだらうと恐る恐るきいてみた彼の月給が、私が日本でもらっていた課長補佐の月給よりも多かったのだ、ホッとすると同時に少々がっかりしたことを覚えている。

着任して間もない1969年の或る日、同僚から「黒人居住区をまだ見てないでしょう。ルーカスの家を訪問してみませんか。」と誘われた。確かにそれまで白人の豪壮な邸宅に招待されたことはあっても、黒人とはそもそも交際がないので家など見たこともなかった。さぞや惨めなところだろう。押しかけるのも気の毒だという気はしたが本人も快諾したので申し訳の菓子折を持参して同行することにした。

市の中心部から幹線道路を西へ15分程走り一寸入ったところに彼の居住地区はあった。アパルトヘイトは英語のapartと同じく「隔離」を意味する。つまりこの国では白人と黒人は住む場所も隔離されており、ここは黒人専用の団地という訳である。小高い丘の上に教会があり、その下のゆるやかな起伏のある土地にレンガ造りの同じような小さな家がずらりと並んでいる。確か人口2万人位の規模である。街の中心に大きな広場があり、その周辺にショッピングセンター、集会場、運動場、そして警察署があり、少しはなれて学校が見える。アパートはなく、住宅は全部平屋の戸建で、大きさは15~6坪位土地は一軒当り5~60坪位だ。よく見ると数種類のタイ

プがあるようだがこれは建設年次によるらしく、見事に規格化された家なみである。並木の植えられた大通りもあるが全体として緑に乏しく、ほこりっぽい感じの街で、子供が大勢遊んでいる。舗装道路をはずれてしばらく走り、ルーカスの家に着いてみると、この家はほかの家よりも立派である。玄関の作りが違うし家も大きいようである。中に入るとそこは10畳位の居間兼食堂で、少々くたびれた品ではあるがソファやステレオが置いてあり、壁には日本のカレンダーがかかっている。奥に台所が見え、その先はのぞいてみるのも失礼なのできいてみるとベッドルームが3室とバス、トイレという構成とのこと。いかにもしっかり者という感じのルーカス夫人の言によれば、もとの造り（2LDKか）から居間を広げ、1室増築したので大分よくなったが、娘の一家が同居しているので手狭であるということであった。勿論電気、水道はあり、窓には網戸が入り、玄関先にはかん木が植えられていてなかなかの住宅である。流石ルーカス、結構立派な家に住んでおるわいと安心し、「ところで家賃は」ときいてその答におどろいた。もともとは政府が建てた家で月に2千円程度の家賃を払っていたが、自分達は既に15年間滞りなく払ったので、今ではこの家は自分達のものであるというのである。なるほど南ア政府がアパルトヘイトは人種の隔離ではあっても差別ではない。むしろ白人は黒人の生活安定に力を貸しているのだと主張しているのはこんなことを指しているのかと思ったりした。もとより、だからといってアパルトヘイト自体を正当化するつもりはないし、この黒人居住区の印象も決して幸せなマイホームの街というものではなかった。だがしかし…。

ところでこのルーカスが、永年勤続優良現地職員ということで近く外務省の招待で訪日することになったのである。3DKの公務員住宅に住むこの元領事は、どういふふうにわが家を紹介し、日本の住宅事情を説明したらよいか、今から頭を悩ましているところである。

*通商産業省・住宅産業課・課長

家具に要求される条件と性能

米 沢 房 雄^{*}

清 水 市 郎^{**}

この報告は高級化粧品収納箱に要求される諸性能を実験的に明らかにし、要求条件別に評価判定を行った結果である。

内容的には建材あるいは建築部材に直接関係はないが建築空間に置かれる備品として、他の鋼製家具、机等のJ I Sにも関連するもので各性能試験法、性能値、評価法などが大方の参考になれば幸いである。

1. はじめに

この収納箱は5種のを1セットとして図-1の如く積重ねて使用する。また、これに要求される性能は

- 1) 比重、含水率、2) 強度試験(主に積重ねた状態)
- 3) 丁番のくり返し劣化、4) 外装の変退色、5) 収納箱内温度上昇 の5項目である。

2. 試験体(収納箱)の形状と積重ね状態

収納箱が現実に使用される状態は図-1の如くである。

3. 収納箱に要求される条件

性能項目別に要求条件を示すと表-1の如くである。

4. 試験片

試験片は、収納箱の扉の戸板の枠部分より、下記に示

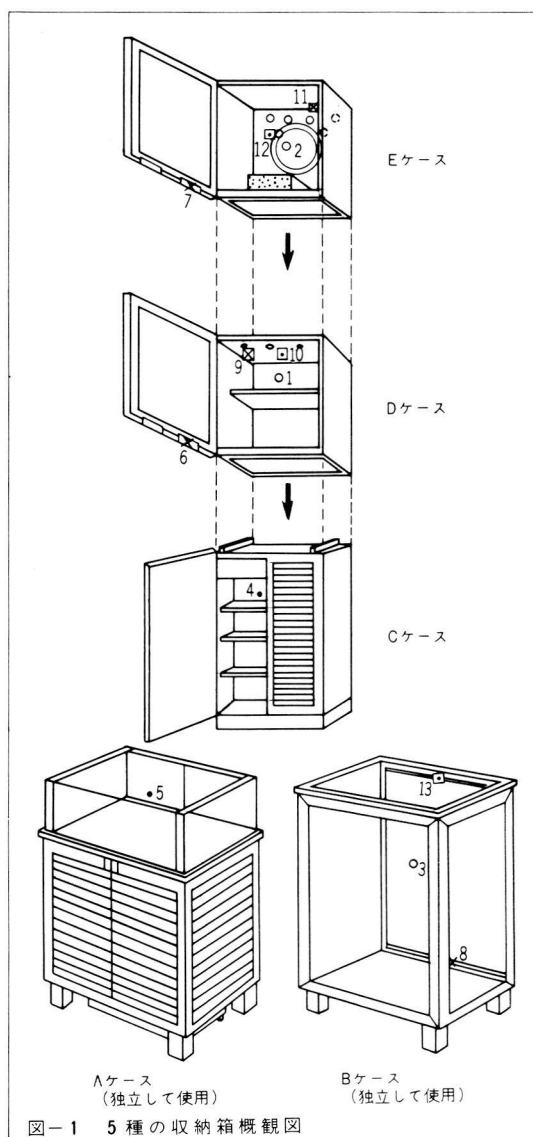


図-1 5種の収納箱概観図

* (財)建材試験センター 無機材料試験課 技術員

** (財)建材試験センター 有機材料試験課 技術員

す形状・寸法に切断して採取したものである。

比重・含水率測定用試験片 200 mm×20 mm×20 mm

耐光性用試験片 50 mm×170 mm×20 mm

なお、比重・含水率試験および耐光性試験に用いた試験片は下記の4工場のものである。

F：福島工場

M：前橋工場

N：長野工場

O：青梅工場

その他、荷重試験、丁番強度、収納箱内温度上昇はケースそのものを試験体とした。

5. 試験方法

5.1 比重および含水率

比重および含水率測定は、JIS Z 2102「木材の平均年輪幅・含水率および比重測定方法」に従った。

$$\text{含水率}(\%) = \frac{W_1 - W_2}{W_2} \times 100$$

ここに W_1 ：乾燥前の重量(g)

W_2 ：全乾重量(g)

$$\text{比重} = \frac{W}{V}$$

ここに W ：気乾時の重量(g)

V ：気乾重量測定時の体積(cc)

5.2 荷重試験

荷重試験は、CケースおよびDケースについて行った。各々試験体上面に鋼球を使用して、Cケースに40kg、また、Dケースには20kgとなるような等分布荷重を除々に加えた。その後、24時間放置し、荷重を除去したのち各部の異状の有無を調べた。

なお、図-2に示すように精度0.01mmのダイヤルゲージを使用し、試験体の上面前縁および両側面中央部のたわみ量を測定した。たわみ量は、バックストッカーの場合は荷重10kg毎の40kgまで、バックショーカーの場合は荷重5kg毎の20kgまでの測定を行い、その後、1時間おきに5時間までと24時間後の測定を行った。さらに荷重除去後の残留たわみを測定した。

5.3 丁番強度試験(繰返し劣化)

丁番強度試験は、CケースおよびDケースについて行った。図-3に示すような開閉繰返し試験機を用いて、

表-1 要求条件

性能項目	要求条件		備考
	定性的	定量的	
含水率比重	製造後著しい変形、くいを生じてはならない。	含水率12%前後	高級品の収納箱であるので、含水によってくい、そりが目立ち、美観をそこねてはならない。
強度試験	ショーケースを3段積にしたとき、また、収納物品の荷重に耐えること。		C、D、Eケースは積層され、また内部に化粧品がおかれるのでその荷重によって扉の開閉が困難になったり、タワミが生じてはならない。
丁番強度試験	約5ケ年の開閉繰返しに対し、劣化してはならない。	20,000回の開閉繰返しに対し、安全であること。	特殊なドイツ製丁番を使用しているが、開閉頻度が高いのでその劣化を苛酷な条件下で調べる。
耐光性試験	自然放置下で著しい変色があつてはならない。		この収納箱は第1に美観を大切にするので使用中に色むら、退色があつてはならない。そのためナラ材を使用している。
ケース内温度上昇	長時間の使用下で40℃以上温度上昇しないこと。	ケース内空気温度40℃以下	内部に蛍光灯がついているが、その発熱によって40℃以上の温度上昇があると収納物の化粧品の中で溶融するものが出てくる。これを防ぐことが大切である。

扉のとっ手に取付けたアームで 0° および 90° の連続開閉繰返しを行い、繰返し数を 20,000 回とした。その間、繰返し数 0 回、5,000 回、10,000 回および 20,000 回で開きの引張力測定および開閉具合・金具取付け部の異状などの有無を調べた。

なお、試験状況を写真-1 に示す。

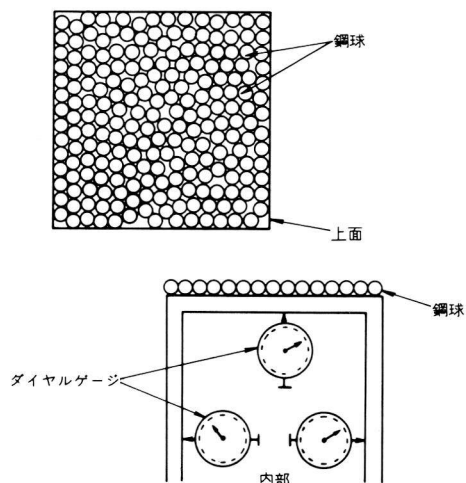


図-2 荷重試験方法

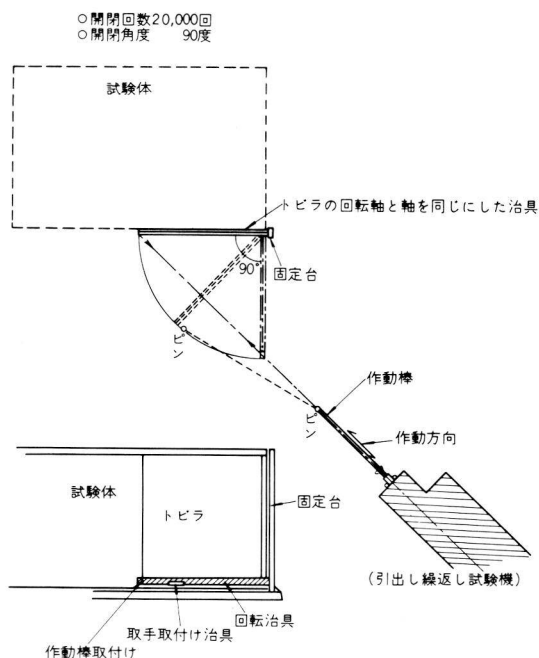


図-3 扉の開閉繰返し試験方法

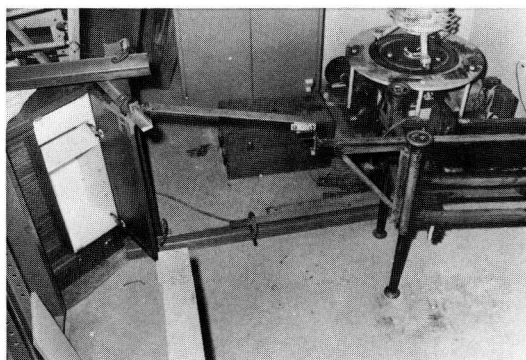


写真-1

5.4 耐光性試験

この試験は、試験体を店頭等に設置した場合、蛍光灯ならびに太陽光線の紫外線等による試験体の外面の変退色の有無を調べるため、サンシャインウェザーメーターを使用して変退色の促進試験を行った。

なお、試験体を屋外に 6 カ月または、屋内に 5 カ年設置した場合の変退色を起こす程度のエネルギーがサンシャインウェザーメーターでの照射エネルギーで 100 時間分に相当する。

試験体をサンシャインウェザーメーター(スガ試験機株式会社製 WE-SUN-HC 型)に設置し、表-2 に示す照射条件のもとに 100 時間の耐光性試験を行い、JIS A 1411「プラスチック建築材料のウェザリングの評価方法」を参考にして、つぎに示す方法にしたがって結果を判定した。

(イ)「4, 2, 1 色の变化」の(1)目視による方法の(b)にしたがって、無照射の試験体と比較し、色の变化等の異状について外観観察を行った。

(ロ)「4, 2, 1 色の变化」の(2)計器による方法にしたがって、JIS Z 8722「2 度視野における物体色の測定方法」により、試験前後の X, Y, Z をデジタル自動測色色差計(スガ試験機株式会社製 AU-CH-ID 型)を使用して測定、色差を算出した。

(ハ)「4, 2, 3 光沢残存率」にしたがって、JIS Z 8741「光沢度測定方法」の 5. 2 の方法 3 により光沢度を測定し、光沢残存率を次式により算出した。

$$\text{光沢残存率(\%)} = \frac{\text{試験後のGs(45°)の値}}{\text{試験前のGs(45°)の値}} \times 100$$

5.5 ケース内温度上昇

収納箱内部にセットしてある蛍光灯を点灯したときのケース内温度を測定する。

試験は、恒温恒湿室で行った。この試験室は、740cm×640cm×540cmの大きさで室内温度0℃～40℃、相対湿度40%～80%の範囲内で一定温湿度条件の設定ができる。

試験はケース外部周辺空気温度が、20℃と30℃の2通りの条件で行った。

試験に先立ち、試験体外部の温度が外部周辺温度と同一になるようしばらく放置し、試験体(ケース)内外空気温度が同一温度になったのを見きわめた後、ケース内の

蛍光灯を点灯、各部の温度上昇を記録測定し、12時間後、蛍光灯を消灯、温度下降をも測定した。

蛍光灯のセットされていないCケースならびにAケースの内部温度も、試験室の温度を20℃、30℃の2通りに変化させ測定した。

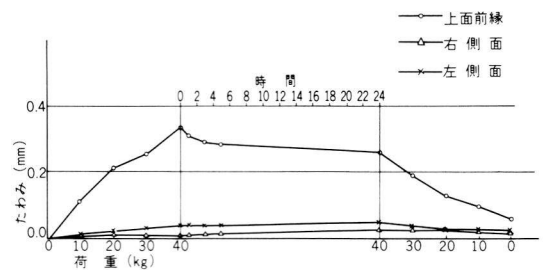


図-4 荷重試験結果(バックストッカー)

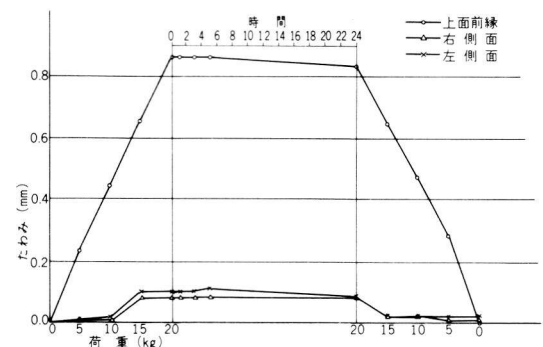


図-5 荷重試験結果(バックショーケース)

表-2 照射条件

項 目	処 理 条 件
光源の種類	サンシャインカーボン
光源と試験体との距離	48cm
アーク電流	60 A
アーク電圧	50 V
ブラックパネル温度℃	40 ± 3℃
機内温度	25 ± 2℃
機内湿度	45 ± 5%
試料回転架回転数	毎分1回
散水	なし

表-3 比重および含水率測定結果

試験片番号	F-1	F-2	F-3	平均	N-1	N-2	N-3	平均	O-1	O-2	O-3	平均
比 重	0.72	0.73	0.73	0.73	0.64	0.69	0.69	0.67	0.72	0.71	0.70	0.71
含 水 率(%)	10.3	10.8	10.6	10.6	9.8	10.1	10.1	10.0	10.6	10.7	10.8	10.7

試験日 11月27日～11月29日

表-4 荷重試験結果

試 験 体	測定位置	た わ み (mm)					残 留 た わ み (mm)	外 観 観 察
		0 時 間	1 時 間 後	3 時 間 後	5 時 間 後	24 時 間 後		
バ ッ ク ス ト ッ カ ー	荷重 40 kg時	上	0.33	0.31	0.29	0.28	0.26	各部に異状なし
		右	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	
		左	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	
バ ッ ク シ ョ ー ケ ース	荷重 20 kg時	上	0.86	0.86	0.86	0.86	0.83	各部に異状なし
		右	0.10	0.10	0.10	0.11	0.08	
		左	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	

試験日 12月4日～12月5日

熱電対の設置場所は、原則として、ケース内部中央、通気口（流入，流出）の3カ所とした。

また、ケース毎の熱電対の設置場所は図-1中の・印No.の位置である。

6. 試験結果

- (1) 比重および含水率測定結果を表-3に示す。
- (2) 荷重試験結果を表-4および図-4～図-5に示す。
- (3) 丁番強度試験（繰返し劣化）結果を表-5に示す。
- (4) 耐候性試験結果を表-6～表-8に示す。
- (5) ケース内温度変化測定結果のうち、A、B、Dケースについて図-6～図-7に示す。

7. 結果の検討

7.1 比重および含水率

比重および含水率測定結果では、長野工場(N)が多少異なった値となって、福島工場(F)、青梅工場(O)の試験片が同様な数値となっている。これは製材の採取位置によるもの、また、乾燥条件等によるものと思われる。

7.2 荷重試験

試験は鉛直に上面の全面に亘って負荷を与えたが、実際に使用条件の下では四方縁に負荷されているので、3点（前縁・左右側面）の計測値は当然等分布荷重よりも

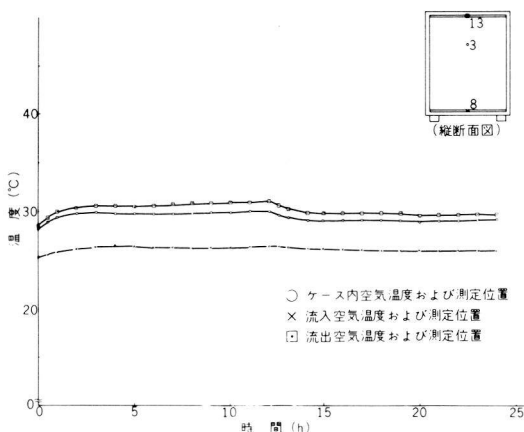


図-6 外部温度30℃時の前面Gケース各部の温度変化

表-5 扉の開閉繰返し試験結果

試験体	試験結果		
	繰返し数(回)	引張力(kg)	外観観察
バックストッカー	0	2.8	各部に異状なし
	5,000	2.8	同上
	10,000	2.8	同上
	20,000	2.8	同上
バックショーケース	0	3.2	各部に異状なし
	5,000	3.2	同上
	10,000	3.0	同上
	20,000	3.0	上部の丁番に僅かなすき間が生じていた。

試験日 12月2日～12月6日

表-6 外観観察結果

試験体名称	外観観察結果	
	枠部分	合板部分
O	わずかに黄変した痕跡が認められた。その他には著しい変化は認められなかった。	
M	同上	同上
N	同上	同上

試験日 11月28日～12月6日

大きな数値が出るものと思われる。化粧品等の商品が置かれても目視によるケース全体の変形はないものと思われる。しかし、長期間に亘って負荷された状態では、僅かな永久変形が枠材や扉の開閉上に隙間をもたらすことも考えられる。

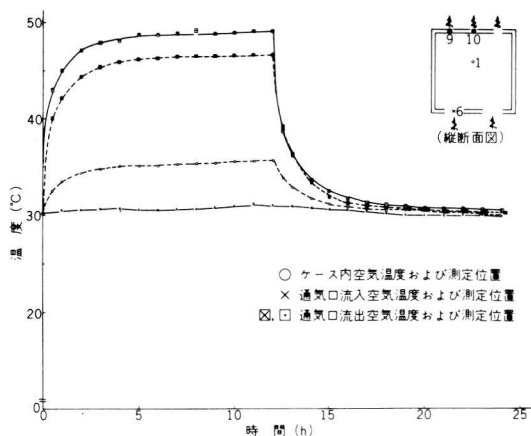


図-7 外部温度30℃時の下バックショーケース各部の温度変化

表-7 色差試験結果

試験体名称	番号	枠 部 分	合板部分
		色 差(HBS)	色 差(HBS)
O	1	2.96	1.89
	2	2.71	2.49
	3	2.40	2.35
	平均	2.69	2.24
M	1	1.85	2.91
	2	1.62	4.00
	3	1.54	3.31
	平均	1.67	3.41
N	1	2.17	3.87
	2	2.24	4.47
	3	2.80	4.94
	平均	2.40	4.43

試験日 11月28日～12月6日

7.3 丁番強度試験

扉の開閉使用頻度を1日約10回とし、5カ年使用の予定で20,000回の開閉繰返しを行った。この程度の回数では、丁番の劣化また閉じた際のマグネットへの影響などはほとんどあり得ない。しかし試験回数20,000回以上の繰返しや、開閉する際の初歩的な力の掛け方・扱い方いかんによっては、丁番の劣化よりも変形・摩耗や枠と扉との隙間が生じ、いわゆるガタが生じる恐れがある。

7.4 耐光性試験

照射後の試験体と未照射の試験体とを目視により比較した場合、変退色の有無の識別は非常に困難である。しかし、1体の試験体において、試験体の半分を光が照射しないように被覆をした場合は、無被覆の部分が被覆した部分に比較して僅かに黄変している。

なお、3種類の試験体を比較した場合、試験体Nは、他の2種より僅かに変色の程度が大きく、また、試験体Oは他の2種より僅かに光沢の変化が大きい。

色差および光沢残存率測定において、測定値をみると、例えば、色差測定で試験体MとNにおいて合板部分は、枠部分に比べて値が約200%となっている。また、光沢残存率測定で試験体Mは、目視では光沢の変化は認められないが、測定値としては光沢度が増加している。

以上の点の原因を考察すると、次の如くである。

表-8 光沢度試験結果

試験体名称	番号	平 板 部 分		
		試験前光沢度 Gs (45°)	試験後光沢度 Gs (45°)	光沢残存率 (%)
O	1	16.5	15.4	93.3
	2	12.0	11.2	93.3
	3	10.5	10.5	100.0
	平均	—	—	95.5
M	1	4.0	4.4	110.0
	2	4.3	4.7	109.3
	3	4.0	4.3	107.5
	平均	—	—	108.9
N	1	22.4	22.0	98.2
	2	22.4	21.8	97.3
	3	20.8	20.6	99.0
	平均	—	—	98.2

試験日 11月28日～12月6日

試験槽内は標準状態の近似の条件(温度25°C、湿度45%)を保っているが、カーボンアークの輻射熱により、試験体表面ならびに内部は、共に試験槽の温度以上に熱せられている。したがって、試験体表面の塗料が熱により変形を生じ、表面状態が変化したり、また、合板部分で板のそりを生じたりして、試験体を機器の測定系に設置した場合、光束の反射が不規則となり、上述の如き結果になったと考えられる。

7.5 ケース内温度上昇

3通りの外部周辺温度条件下のもとで、

イ) 試験体のショーケースの各部の温度がまったく40°Cに達しないのは外部温度条件20°Cの時だけである。

ロ) まず、バックストッカーならびに美相ショーケースについては一応内部温度測定を行ったが、ケース内部に発熱体(蛍光灯)がないことから、温度上昇の心配はない。

ハ) ショーケース3段積みが一番上部にあるバックサインケースは化粧品収納ケースではないので温度上昇が収納化粧品に影響をおよぼすことは考慮する必要はないであろうが、測定結果からは、周辺温度条件30°Cのときには、内部中央ならびに流出口温度は40°Cを上まわっている。

この点は、最上段にあるため、中段の下バックサイン

ケースの流出口の温度の影響を受けたためと考えられる。

つまり、ケース周辺温度条件を 30℃ に設定したにもかかわらず流入温度が 35℃ と中段の流出温度 49.2℃ の影響をまともに受けたためで、周辺温度 30℃ を約 5℃ 上まわった温度を吸いこんでいることになる。

このことは、周辺温度 20℃ の場合についても同様のことがいえる。

二) ショーケース 3 段積みの中段にある下バックショーケースについては、内部中央温度は周辺温度 20℃、30℃ いずれの場合も 40℃ を上まわらない。

ホ) 前面 G ケースについてはいずれの条件下でも内部温度は 40℃ を上まわらない。

ヘ) また、参考までに周辺温度条件を 25℃ として、微風をショーケースに当てながら、内部温度上昇を測定した結果は、無風時より危険側の結果となった。

しかし、風向にも関係することであり、槽内部温度が常に 40℃ を上まわるとは限らず、あまり問題視する必要はない。

ト) なお、本実験結果はいずれの場合も、実験中扉を閉にした状態である。

実際に使用する状態では当然扉の開閉はあるわけで、扉の開閉頻度が高ければ高い程、内部温度は上昇せず、周辺温度に近づくことになり、そのような点からみれば周辺温度 20℃、30℃、25℃（微風下）のいずれの場合も、内部温度は 40℃ を上まわらないとみなせる。

8. 結果の評価

表一 1 に示した収納箱に対する要求条件に対し実験結果を評価すれば表一 9 の如くなり、5 項目の性能値はいずれもが使用上問題ないものと判定した。

おわりに

以上、特殊な用途に用いる収納箱の諸性能結果について紹介したが、この報告は調査ならびに性能試験を当センターに依頼された㈱ジャパンマーケティングセンターの御好意により発表させていただいた。

記して謝意を表する次第である。

表一 9 結果の評価

性能項目	要 求 条 件		試 験 結 果	評 価		備 考
	定 性 的	定 量 的		定 性 的	定 量 的	
含水率比重	製造後著しい変形、くるいを生じてはならない	含水率12%前後	Wmax = 10.8 % Wmin = 9.8 %	要求条件の 12% 以下であった。	12% 以下合格	
強度試験	ショーケースを 3 段積にしたとき、また、収納物品の荷重に耐えること。		たわみ max = 0.86mm 残留たわみ max = 0.06mm	各部異常なし、実際の使用上問題ない。	—	
丁 番 強度試験	約 5 ケ年の開閉繰り返しに対し劣化してはならない。	20,000 回の開閉繰り返しに対し安全である事。	異 常 な し	20,000 回の開閉繰り返しに対しほとんど劣化なし。	—	開閉の度合は 10 回/日 3,600 回/年、5 年分として 20,000 回の繰り返し劣化試験を行った。
耐光性試験	自然放置下で著しい変色があつてはならない。		外観上著しい変化なし	実用上問題ない	—	
ケ ー ス 内 温度 上 昇	長時間の使用下で 40℃ 以上温度上昇しないこと。	ケース内空気温度 40℃ 以下	・外部温度 20℃ 箱内温度 max 36.2℃ ・外部温度 30℃ 箱内温度 max 49.2℃	空気流出口部分の温度を除いては箱内温度 40℃ 以下で安全	内部温度上昇 40℃ 以下合格	max 温度は流出口温度

試験報告

三井ハウスF型「S1-3501タイプ」の 工業化住宅の性能認定に関する評定申請 にともなう遮音性能試験

この欄に掲載する報告書は依頼者の了解を得たものである。

なお、データーの一部を省略しました。

試験成績書番号第8629号（依試第9349号-1）

1. 試験の目的

三井木材株式会社から依頼された三井ハウスF型「S1-3501タイプ」の工業化住宅の性能認定に関する評定申請にともなう遮音性能試験を行う。

2. 試験の内容

工業化住宅の性能認定に関する評定申請要領に基づきJIS案「現場における窓の遮音測定方法」、JISA 1417-1974「建築物の現場における音圧レベル差の測定方法」およびJIS Z 8731-1966「騒音レベル測定方法」に従って三井ハウスF型「S1-3501タイプ」の遮音性能試験を行った。

試験項目を次に示す。

- (1) 居住室の外壁等の遮音性能
- (2) 寝室の間仕切壁の遮音性能
- (3) 換気設備等の静ひつ性能

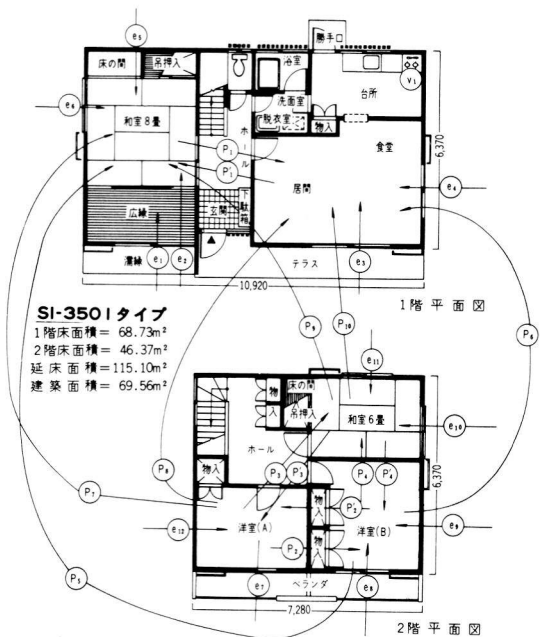
3. 試験対象家屋および測定部位

- (1) 試験対象家屋の平面図を図-1および図-2に、また立面図を図-4に示す。（図は省略）
- (2) 測定部位を図-3、表-1および表-2に、主要断面詳細を図-5～図-8に、また、仕上表を表-3に示す。（仕上表は省略）

4. 試験方法

(1) 試験装置

- (a) 居住室の外壁等の遮音性能試験装置



凡例
(a)は外壁の音圧レベル差測定部位を示す。
(b)は間仕切又は床の室間レベル差の測定部位を示す。
(c)は換気扇の騒音レベル差測定部位を示す。

図-3

現場における窓（測定対象室の測定対象外壁面）の遮音試験装置は図-9のような構成である。なお音源位置は外壁面から5mとした。

(b) 寝室の間仕切壁の遮音性能試験装置

建築物の現場における音圧レベル差の測定位置は図-10のような構成である。

(c) 換気設備等の静ひつ性能試験装置

騒音レベル測定の測定装置はJIS Z 8731-1966に

従って指示騒音計を使用した。

(2) 音源および測定周波数

前項の(a)および(b)の音源は帯域雑音で次の測定周波数を中心としたオクターブバンド帯域雑音である。

中心周波数 (Hz)

125, 250, 500, 1000, 2000, 4000

表-1

項目	記号	測定部位		備考
		音源側	受音側	
居住室の外壁等	e-1	北側外部	1階和室8帖 緑	窓あり (広縁紙障子開放)
	e-2	北側外部	1階和室8帖 緑	窓あり (広縁紙障子開放)
	e-3	北側外部	1階居間食堂	窓あり
	e-4	西側外部	1階居間食堂	窓あり
	e-5	南側外部	1階和室8帖	壁のみ
	e-6	東側外部	1階和室8帖	窓あり
	e-7	北側外部	2階洋室(A)	窓あり
	e-8	北側外部	2階洋室(B)	窓あり
寝室の間仕切壁	p-1	1階和室8帖	1階居間食堂	廊下等あり
	p-1'	1階居間食堂	1階和室8帖	廊下等あり
	p-2	2階洋室(A)	2階洋室(B)	押入等あり
	p-2'	2階洋室(B)	2階洋室(A)	押入等あり
	p-3	2階洋室(A)	2階和室6帖	廊下等あり
	p-3'	2階和室6帖	2階洋室(A)	廊下等あり
換気設備	v-1	台所(換気扇)		強弱

表-2

項目	記号	測定部位		備考
		音源側	受音側	
居住室の外壁等	e-9	西側外部	2階洋室(B)	壁のみ
	e-10	西側外部	2階和室6帖	窓あり
	e-11	南側外部	2階和室6帖	窓あり
	e-12	東側外部	2階洋室(A)	壁のみ
寝室の間仕切壁	p-3'	2階和室6帖	2階洋室(A)	廊下等あり
	p-4	2階洋室(B)	2階和室6帖	壁のみ
	p-4'	2階和室6帖	2階洋室(B)	壁のみ
	p-5	2階洋室(B)	1階和室8帖	上下間
	p-6	2階洋室(B)	1階居間食堂	上下間
	p-7	2階洋室(A)	1階和室8帖	上下間
	p-8	2階洋室(A)	1階居間食堂	上下間
	p-9	2階和室6帖	1階和室8帖	上下間
	p-10	2階和室6帖	1階居間食堂	上下間
	p-10'	1階居間食堂	2階和室6帖	上下間

(3) 現場における窓の遮音度、および建築物の現場における音圧レベル差の算出方法は次の式に従った。

(a) 現場における窓(測定対象室の測定対象外壁面)の遮音度の算出

$$D_w = \bar{L}_1 - \bar{L}_2$$

ただし

D_w ; 窓の遮音度(音圧レベル差)(dB)

$\bar{L}_1$; 建物外部の測定値の平均音圧レベル(dB)

$\bar{L}_2$; 受音室内に測定値の平均音圧レベル(dB)

(b) 建築物の現場における室間平均音圧レベル差

(遮音度)の算出

$$\bar{D} = \bar{L}_1 - \bar{L}_2$$

ただし

$\bar{D}$; 室間平均音圧レベル(dB)

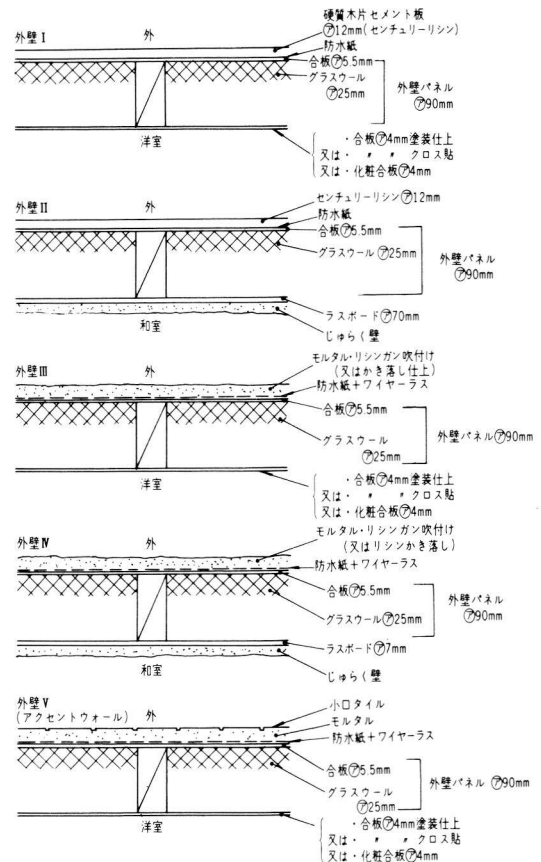


図-5

$\bar{L}_2$: 受音室内の平均音圧レベル (dB)

(1) 居住室の外壁等の遮音性能試験結果を表-4～表-15、および図-11～図-22に示す。(表、図はすべて省略)

(2) 寝室の間仕切壁の遮音性能試験結果を表-16～表-29、および図-23～図-36に示す。(表、図はすべて省略)

(3) 換気設備等の静ひつ性能試験結果を表一30に示す。(表は省略)

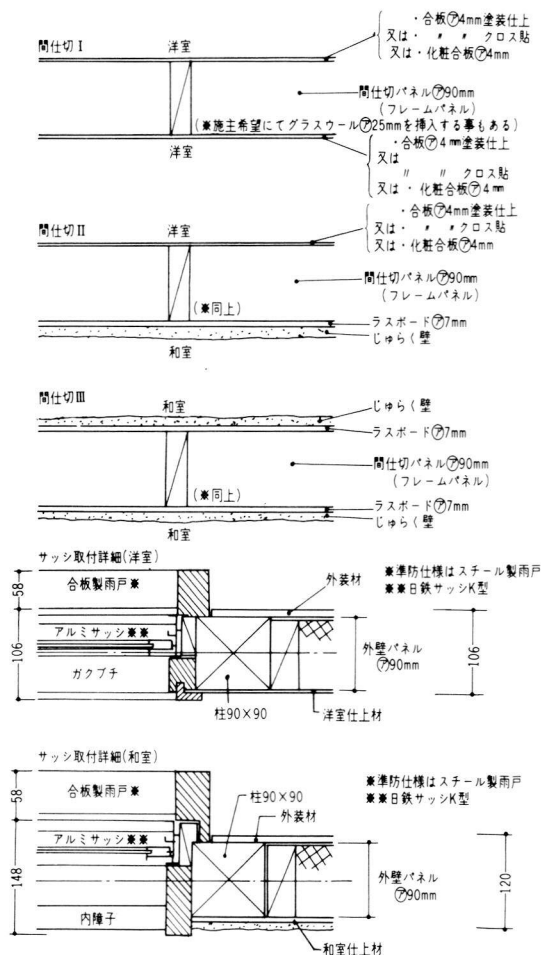


图-6

(4) 試験対象家屋の測定部位における性能値、および
 評定値を表-31～表-35に示す。

(注) 図-11～図-36、表-30に示した遮音量、および評定値は工業化住宅性能認定技術基準(昭和49年2月8日、建設省告示120号)に従って求めたものである。

担当者	中央試験所長	伊藤 鉦太郎
	中央試験所副所長	高野 孝次
	物理試験課長	大和久 孝
	試験実施者	朝生 周二
		野崎 博
		宮川 幸雄

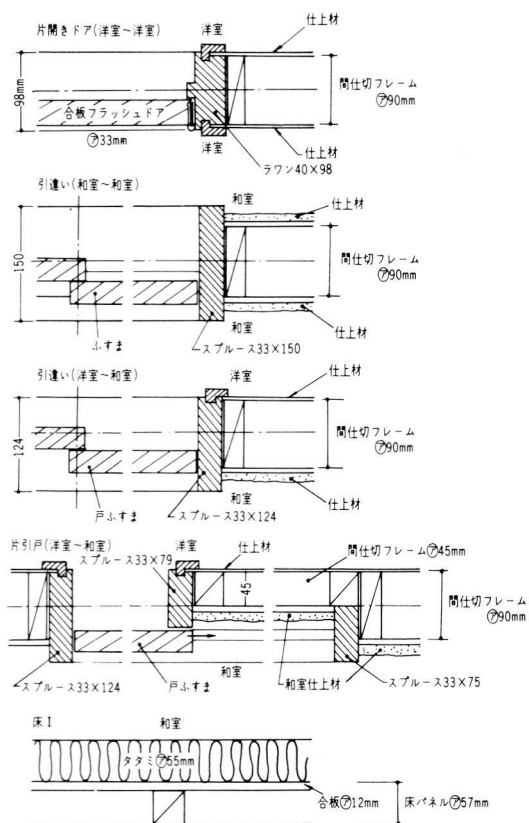


图 - 7

期 間 昭和 49 年 9 月 20 日から
昭和 50 年 1 月 13 日まで
ただし、測定実施は 11 月 22 日から 25
日まで
場 所 千葉県千葉市幸町 26 - 1 号
千葉展示場

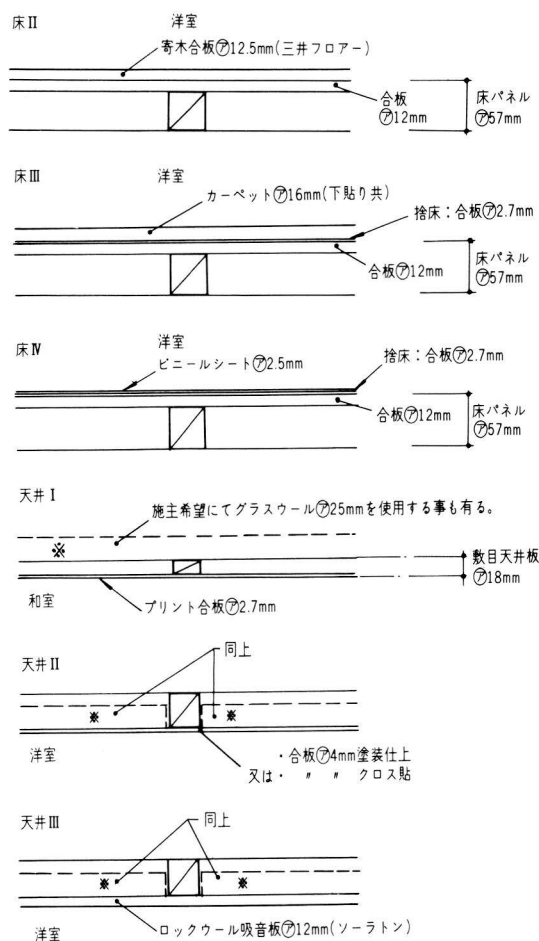


図-8

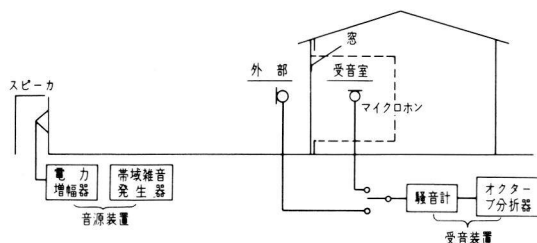


図-9 外壁等の遮音試験装置

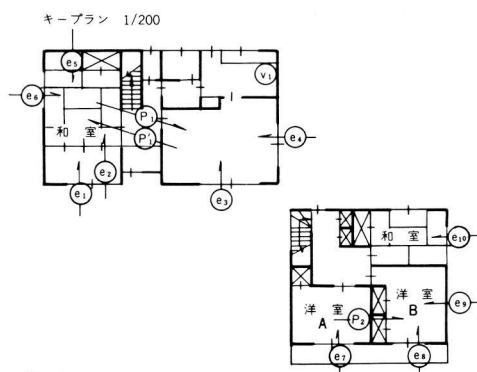
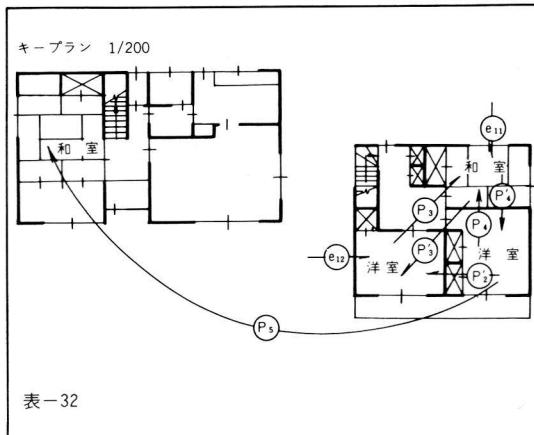
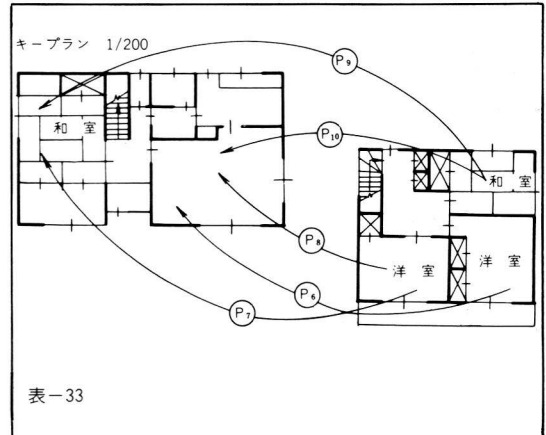


表-31

性能項目		部位番号	遮音量	評定値	備考
番号	項目				
11	外 壁	e - 1	27	2	
		e - 2	26	2	
		e - 3	25	2	
		e - 4	26	2	
		e - 5	37	1	
		e - 6	25	2	
		e - 7	26	2	
		e - 8	26	2	
		e - 9	29	2	
		e - 10	24	3	
12	間 仕 切	P			
		P			
		P - 1	35	1	
		P - 1	39	1	
		P			
		P - 2	32	2	
13	界 壁				
14	界 床				
15	換 気 扇	v - 1	59	5	
		v - 1	55	5	



性能項目		部位番号	遮音量	評定値	備考
番号	項目				
11	外 壁	e-11	23	3	
		e-12	30	1	
12	間 仕 切	p-2'	32	2	
		p-3	33	2	
		p-3'	28	3	
		p-4	32	2	
		p-4'	32	2	
		p-5	51	1	
13	界 壁				
14	界 床				
15	換 気 扇				



性能項目		部位番号	遮音量	評定値	備考
番号	項目				
11	外 壁				
12	間 仕 切	p-6	35	1	
		p-7	43	1	
		p-8	43	1	
		p-9	51	1	
		p-10	46	1	
13	界 壁				
14	界 床				
15	換 気 扇				

表-34

性能項目 番号 項目		種 別	性能値(遮音量など)			評 定 値			備 考
			対象家屋の種別			対象家屋の種別			
			最高	標準	最低	最高	標準	最低	
11	外 窓 あり	壁	e-1	27		2			
			e-2	26		2			
			e-3	25		2			
			e-4	26		2			
			e-6	25		2			
			e-7	26		2			
			e-8	26		2			
			e-5	37		1			
		壁 の み	e-9	29		2			
e-12	30			1					
12	仕 間 壁 の み	開口 あり	p						
			p						
			p						
		壁 の み	p-4	32		2			
			p-4'	32		2			
		押入等あり	p-2	32		2			
			p-2'	32		2			
		切 庇下等あり	p-1	35		1			
			p-1'	39		1			
			p-3	33		2			
上 下 間	p-5	51		1					
	p-6	35		1					
	p-7	43		1					
13	界 壁	壁 の み							
		押入等あり							
		上 下 間							
14	界 床	直 上 下							
		斜 上 下							
15	換 気 扇	台 所	v-1	59		5			強 弱
		寝 室							
		台 所	v-1	55		5			
		そ の 他							
		空 調 機 等							

表-35

性能項目		種 別	性能値(遮音量など)			評 定 値			備 考
番号	項目		対象家屋の種別			対象家屋の種別			
			最高	標準	最低	最高	標準	最低	
11	外 窓あり	壁	e-10	24		3			
			e-11	23		3			
12	仕 切	間 壁のみ	開口あり						
			押入等あり						
			p-3'	28		3			
			廊下等あり						
			p-8	43		1			
			p-9	51		1			
			p-10	46		1			
13	界 壁	壁のみ							
			押入等あり						
14	床	直上下							
			斜上下						
15	換気扇	台 所 寝 室							
			その他						
15	扇	空調機等							

● JIS原案の紹介

日本工業規格(案)

JIS A 6904-1975

せっこうプラスター (案)

Gypsum Plaster

1. 適用範囲 この規格は、建築物の左官工事に用いるせっこうプラスターについて規定する。

2. 種類 せっこうプラスターの種類は表-1のよ

3. 原料

3.1 せっこうプラスターは、焼せっこうを主原料とし、必要に応じて、これに混和材及び増粘剤、凝結遅延剤などを混入したものとする。

3.2 混合せっこうプラスターの製造に際して混和材として消石灰又はドロマイトプラスターを使用するときは、JISA 6902 (左官用消石灰) 及び JISA 6903 (ドロマイトプラスター) の規定に、それぞれ合格したものでなければならない。

4. 品質

4.1 せっこうプラスターの品質は、表-2の規定に適合しなければならない。

注⁽¹⁾ 焼せっこう量の規定は、 β 型せっこうを主成分とする場合に適用するものとする。焼せっこう量の一部又は全部を α 型せっこう又は無水せっこうとする場合はこの規定は適用しない。

表-1

種類	説明
混合せっこうプラスター上塗り	水だけを混ぜて、直ちに使用しうるもの。
混合せっこうプラスター下塗り	水及び骨材を混ぜて、直ちに使用しうるもの。
ボード用せっこうプラスター	水及び骨材を混ぜて、直ちに使用しうるもので、付着力の強い下塗用のもの。

表-2

種類	焼せっこう量 ⁽¹⁾ (%)	粉末度(%)		凝結時間		曲げ強さ (kgf/cm^2) ($\{\text{N}\}$)	硬度係数 (mm)	き裂試験	保水率(%)	
		1410 μ 通過量	149 μ 通過量	始発 (時間)	終結 (時間)				2分	10分
混合せっこうプラスター上塗り	25以上	100	60以上	1以上	8以内	6以上 { 58.840 以上 }	2.0以上	き裂を生じないこと	80以上	75以上
混合せっこうプラスター下塗り	65以上	—	—	1以上	8以内	14以上 { 137.29 以上 }	—	き裂を生じないこと	80以上	75以上
ボード用せっこうプラスター	85以上	—	—	1以上	16以内	16以上 { 156.91 以上 }	—	—	80以上	75以上

この規格の中で { } を付けてある単位及び数値はSI (国際単位系) によるもので参考として併記したものである。

4.2 上塗用は、その粉末の色が純白又はそれに近い白色であって、灰色の目立つものであってはならない。

5. 試験方法

5.1 試料 試料は合理的方法でサンプリングする。試料はガラスビンその他の容器に入れ、湿気及び炭酸ガスを吸収しないように注意する。

5.2 焼せっこう量 焼せっこう ($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$) 量の換算は、次の式による。

$$\text{焼せっこう量}(\%) = \text{無水硫酸}(\%) \times 1.81$$

ただし、無水硫酸 (SO_3) の定量方法は、JIS R 9101 (セッコウの化学分析方法) による。

5.3 粉末度試験 JIS Z 8801 (標準フルイ) に規定する呼び寸法 1410μ 及び 149μ を用い、次の方法によってふるい分ける。

試料 100 g を採って 149μ ふるいに入れ、清浄な水で洗いながら流す。この際、指でつまんでつぶれる固まりは、つぶして流す。流れ出た水が透明になったのち、ふるいに残った試料を 40°C 以下の温度で乾燥し、十分に乾燥した残りを採り出して、感度 0.1 g のはかりではかる。 1410μ ふるいについても上記と同様の操作によってふるいに残った試料の乾燥重量を求める。粉末度は次の式より各ふるいの通過量で算出する。

$$\text{粉末度}(\%) = \frac{100 - \text{ふるいに残った試料の重量}}{100} \times 100$$

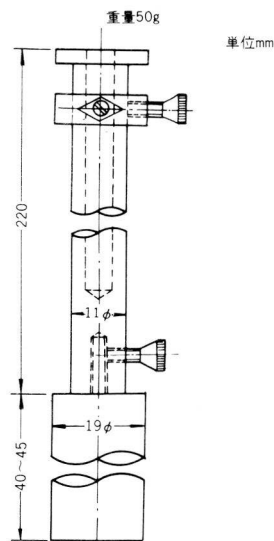
試験は各ふるいについて 2 回行い、その平均値で表わす。

5.4 凝結試験 凝結時間は、試料を標準軟度に調節し、ビカー針装置を用いて測定する。測定は温度 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ の室内において行う。

(1) 標準軟度の軟度測定には JIS R 5201 (セメントの物理試験方法) に規定するビカー針装置を用いる。ただし、軟度測定用棒は付図 - 1 に示す中空アルミニウム製で重量 50 g のものとする。

降下するものの全重量は、表 - 3 に示すようにせっこうプラスターの種類によって使いわけらる。

試料は表 - 3 に示す調合のものを 1 l の鉄製ほうろう



付図 1 標準軟度測定用棒・中空アルミニウム

表 - 3

種 類	調 合 (g)		降下するもの 全 重 量 (g)	標準軟度 (針入深さ mm)
	せっこう プラスター	砂 ⁽²⁾		
混合せっこう プラスター上塗用	300	0	50	10 ± 1
混合せっこう プラスター下塗用	100	200	150 ⁽³⁾	10 ± 1
ボード用せっこう プラスター	100	200	150	10 ± 1

注⁽²⁾砂は JIS R 5201 に規定する豊浦標準砂を用いる。

(3) 150 g とするときは、軟度測定用棒 (50 g) の上に 100 g の重錘をのせる。

引きビーカーに取り、よくかき混ぜたのち、適量の水を加え約 3 分間かくはんする。かくはんは直径約 2 cm の木製又はプラスチック製で先端を半球形とした棒を用い、1 分間約 120 回の速度で均一に行う。かくはんした試料を測定容器に満し、表面を平らにして、そのほぼ中央に表 - 3 に示す軟度測定用棒を静かにおろして、針入深さを測定する。針入深さが表 - 3 の値に達したときを標準軟度とし、そのときのせっこうプラスターに対する水の重量比を標準混水比とする。

(2) 凝結時間の測定に用いる針は JIS R 5201 に規定

するピカー針装置の始発用標準針とする。標準軟度の試料を測定容器に入れ、表面を平らにして針を静かにおろし、針の先端が容器の底から約3mmのところまで止まるときを凝結の始発とし、せっこうプラスターに水を加えた時から凝結の始発までの時間を始発時間とする。

凝結の始発から適当な時間が経過した後、再び針を静かにおろし、針の先端が試料の表面から約3mmのところまで止まるときを凝結の終結とし、せっこうプラスターに水を加えた時から凝結の終結までの時間を終結時間とする。

始発および終結時間は10分単位で表わす。

5.5 曲げ試験

(1) 試験体の大きさは20mm×20mm×80mmとする。試料のかくはんは5.4に示した方法と同一に行い、表-3に示す標準軟度に調整した試料を、型わくに流し込み試験体に多くの空げきが生じないように適度に突いて成型する。試験体の数は6個とする。試験体は凝結の終結後3時間以上、室内に静置し、以後40±3°Cの空気かくはん器付乾燥器中で乾燥し、その重量変化が6時間で、0.2g以下になったときを恒量乾燥状態にあるものとして試験する。

(2) 曲げ試験の支点間距離は60mmとし、支持点と載荷点は直径8mmの棒鋼とする。荷重は試験体側面の中央に加え、荷重速度は毎秒2kgとする。

曲げ強さは、つぎの式より算出する。

$$\text{曲げ強さ (kgf/cm)} = \text{最大荷重 (kgf)} \times 1.125$$

試験結果は、6個の試験体のうち最大値と最小値を除いた値の平均値で表わす。

5.6 硬度試験

(1) 試料は表-3に示す標準軟度のせっこうプラスターを用いる。下地板として大きさ70mm×70mmのガラス板を用い、その上に下塗用のせっこうプラスターを厚さ約5mmに塗る。次に水引きぐあいをみて、上塗用の混合せっこうプラスターを上塗用こて又はへらでできるだけ薄上塗り、表面を十分にみがき、風速0.7m/sec以下の湿空气中に1日間おき、その後は、適当に通風のある室内に6日間おく。試験体の数は3個とする。

(2) 引っかき試験はマルテンス形引っかき硬度計を用いる。ただし、引っかき針は、JIS B 1501 (玉軸受用鋼球)に規定する径3mmの鋼球⁽⁴⁾とする。

硬度計の荷重は200gf{1.9613N}とし、各試験体の表面の中央部分に長さ約30mmの引っかききずをつけ、その線のほぼ中央のきず幅を1/20mm目盛付拡大鏡で測定し、3個の平均値をとる。

その平均値をb(mm)とし、硬度係数はつぎの式より算出する。

$$\text{硬度係数 (mm)} = 3.0 - b$$

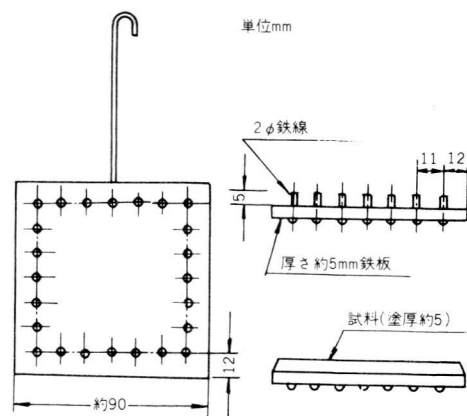
注⁽⁴⁾ 鋼球は試験ごとによくぬぐって用いること。また、鋼球の表面のすりへりが認められるものは用いてはならない。

5.7 き裂試験

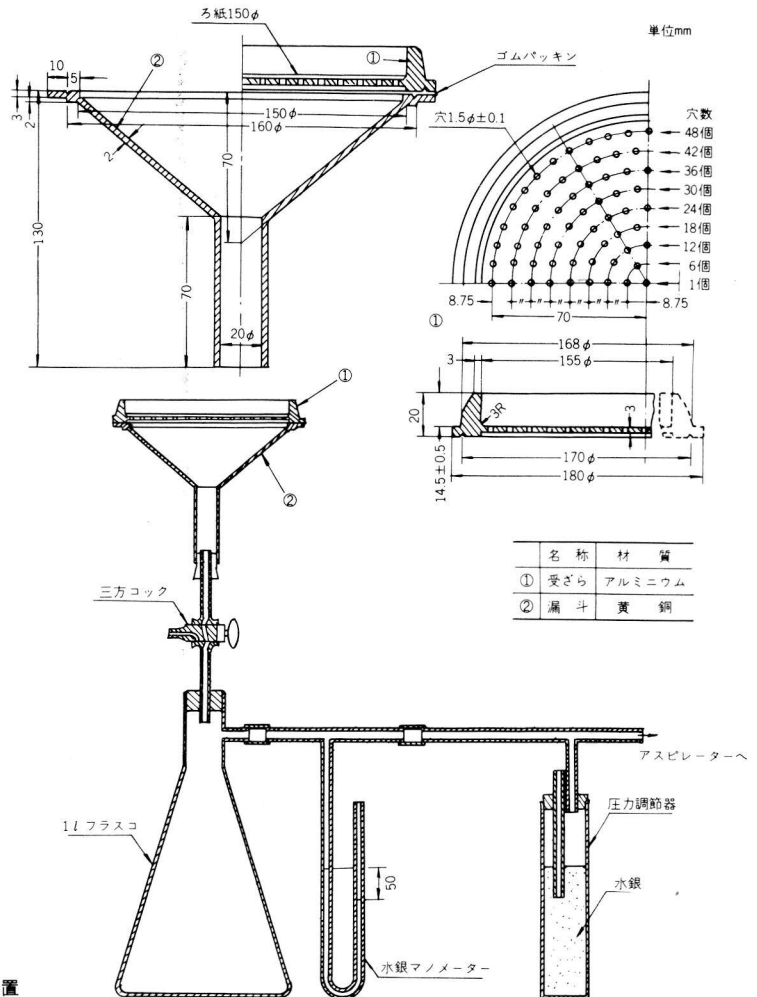
(1) 試料は表-3に示す標準軟度の混合せっこうプラスターを用いる。

(2) 混合せっこうプラスター下塗用のき裂試験は、試料を付図-2に示す鉄製下地板にこてで塗りつけ、8時間室内に静置したのち、2~3m/secの風速中に垂直につり下げ試験体表面のき裂の発生状況を3日間観察する。試験体の数は3個とする。

(3) 混合せっこうプラスター上塗用のき裂試験は下塗用試験でき裂が生じなかった試験体の表面に、上塗用の混合せっこうプラスターを約1.5mmの厚さに塗り⁽⁵⁾、8時間室内に静置したのち、下塗用試験と同じ方法で試験を行い、き裂発生の有無を調べる。



付図2 き裂試験用鉄製下地板



付図-3 保水性試験装置

注⁽⁵⁾ 上塗を塗る前に、下塗用試験体を約2分間水につけて十分に下塗に吸水させる。

5.8 保水率試験

(1) せっこうプラスター 400 g を採り、標準軟度測定用の 50 g 棒で測った針入量が 10 ± 1 mm の標準軟度になるように調整し、試料とする。

保水率試験装置は付図-3 に示すものを用いる。受けざらに敷く紙は JIS P 3801 [ろ紙 (化学分析用)] に規定された 5 種 A とする。受けざらにろ紙を敷き水でぬらし、余分の水を吸い取ったのち、その上に試料を満し、上面を平らにする。圧力調節器は、アスピレーターを働

かせ、マンオメータで測ったとき 50 mm の減圧になるように調整しておき、試料を満した受けざらを漏斗の上のせ吸引を行う。吸引時間は 2 分及び 10 分間とする。

吸引後、試料を受けざらごと計量するが、この際受けざらの下に付着している水滴は、布でふきとる。

保水率は、吸引前後の受けざら中の試料の水量から次の式により算出する。試験は 3 回行ってその平均値を求める。

$$\text{保水率}(\%) = \frac{\text{吸引後の受けざら中の試料の水量}}{\text{吸引前の受けざら中の試料の水量}} \times 100$$

注⁽⁶⁾ 保水率の試験は、せっこうプラスターに加水後 30 分以上経過したものを用いてはならない。

6. 表 示 包装の外面には、せっこうプラスターであることを明らかにし、かつその種類、正味重量、製造業者名及び製造年月日又はそれらの略号を明記する。

引用規格：省略

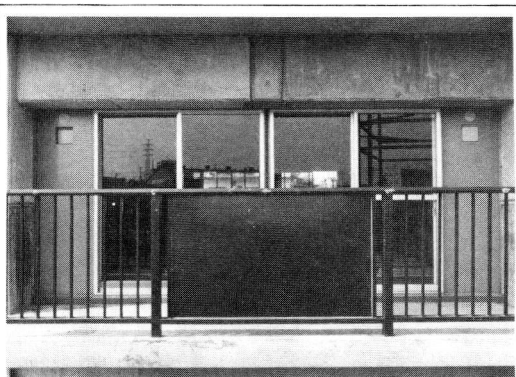
この原案は、昭和 49 年度工業技術院より(財)建材試験センターに委託され、作成答申したものである。

内容について御意見があれば、委員長又はセンター事務局にお申しで願いたい。

原案の作成に当たった委員は次のとおりである。

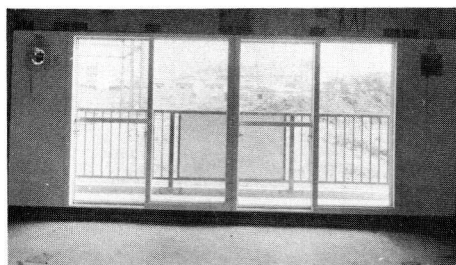
(敬称略，順序不同)

氏 名	所 属
上 村 克 郎 (委 員 長)	建設省建築研究所第 4 研究部
関 谷 道 雄	工学院大学工業化学科
大 沢 清 八	東京都立大学工学部建築学科
山 東 和 朗	建設省住宅局住宅生産課
田 部 晃 道	通商産業省生活産業局窯業建材課
田 村 尹 行	工業技術院標準部材料規格課
星 崎 和 善	建設省大臣官庁官庁営繕部監督課
中 原 万次郎	日左連短期大学校
山 崎 一 雄	日本左官業組合連合会研究場
丸 一 俊 雄	清水建設(株)研究所
高 木 暢太郎	(株)竹中工務店技術研究所
堀 島 清 平	大成建設(株)技術開発本部 技術研究所実験部
富 岡 博 治	鹿島建設技術研究所
今 野 信一郎	吉野石膏(株)
浜 本 陽 蔵	サンエス石膏(株)
野 村 昌 治	宇部吉野石膏(株)
戸根川 亥三武	日東石膏ボード(株)
飯 地 稔	日本石膏ボード工業組合
岡 樹 生	(財)建材試験センター
清 水 五 郎 (委員補佐)	日本大学理工学部建築学科
寺 田 一 郎 (")	吉野石膏(株)技術研究所
竹之内 弘 (")	サンエス石膏(株)生産部
俵 田 光 良 (")	日東石膏ボード(株)生産技術課
中 内 鯉 雄 (")	(財)建材試験センター
村 田 正 男 (事 務 局)	(財)建材試験センター標準業務課



その後のGRC と余話

楡 木 堯*



集合住宅の開口部ユニットとして開発されたGRC
ウインドーパネル。〈写真は旭硝子㈱提供〉

* 建設省建築研究所第2研究部耐久性研究室長

1. はじめに

昭和47年の「建築技術」3月号に、「新しいガラス繊維複合材料」(英国建築研究所におけるガラス繊維強化部材の研究と開発)という一文を書いたところ、各方面からの注目を集め、多数の方々からの直接、間接的な御照会をいただいた。

もともと、この一文は、筆者が1970～1971年の一カ年にわたって、科学技術庁派遣の長期在外研究員として英国建築研究所へ、「ビルディングエレメントの部位別性能の標準化に関する研究」という厳めしいテーマをひっさげて滞在中に得たものを取りまとめたものである。

最近でこそ、GRCという略語が、ガラス繊維とセメントを混合した、“Glass Fibre Reinforced Cement”であるとして多少通用して来たが、当時としては未だ「GRC・・・」ではということになって前記のような表題になった、と記憶している。

このような経緯があったため、本誌からの「GRCについて・・・」との要請に対しては、一昨年に再度訪欧した際の情報と、最近のわが国の状況を加味した表題にしていた。

2. GRC開発の経過

GRCの基本は、ガラス繊維を適当に短く切って、セメントペーストと混練するという、一見簡単なことである。しかも、うまくゆけば、耐衝撃性、防火性にすぐれ、比強度も高く、断面形状も色々なものが、さらに仕上げのバリエーションも色々可能——という歌い文句を聞けば、この面で御苦勞なさっている方なら誰しも食指を動かしたくなるかも知れない。

しかし、この開発には英国建築研究所(当時のBuilding Research Station¹⁾)と、フロート板ガラスの製法特許で世界に名高いPilkington Brothers社との5カ年以上ともいわれる期間を経て特許を得たことを考えると、「簡単にうまく」ゆく代物ではなかったといえよう。

まず一番の問題は、いかにして耐アルカリ性のあるガ

ラス繊維を開発するかという点にあったようで、これに対しては、Pilkington 社が開発に成功し、特許権も得、現在は同社系列会社から CemFil という商品名で耐アルカリ性ガラス繊維が製造されている。

もう一つの問題は、セメント、水およびガラス繊維をどんな配合比で、どんな手段で、いかにして成型し、どんな建築材料または部品・部材として切り込んでゆくかという大問題があった。

この点については、もっぱら、BRS の材料研究部の中で開発が進められ、具体的には、Dr. A. Majamdar を中心とした GRC の物性を追求するグループと、Mr. J. F. Ryder を中心とした GRC の製法、性能試験のグループが多大の貢献をし、これに構造技術研究部、火災研究所¹⁾が協力する形をとっていた。

私事で恐縮であるが、筆者の研究はある特定の材料を注目することより、比較的不特定な材料・部材を対象に性能を軸にして横になで切る場合が多い。

したがって、GRC との出合いは、BRS で GRC がすでにテストプラントを使って成型されており、その屋外ばくろ、人工促進ばくろ試験による耐久性能、クリープ、衝撃、疲労試験が実大モデルも含めて計画されていたこと、さらに Ryder さんのもつ他の研究テーマと当方の研究との関連から Ryder さんの研究セクションにいたら、との研究部長 Gutt さんの助言から GRC 一族と組織上は同じセクションに入ったことに始まる。

なにしろ GRC と、さらに並行して開発された GRG (Glass Fibre Reinforced Gypsum、せっこうとガラス繊維を混ぜたコンポジット) は、今様にいえば R & D、または研究の実用化 (Research into Practice) の代表例として BRS にとっては満塁場外ホームランにまさる快挙であったことは事実であった。

したがって、特許取得後も、GRC の性能向上と、広範囲に及ぶ実用化研究が進められ、カーテンウォール、外壁サンドイッチパネル、窓、ドアセット、ホリデーハウス、パイプ、ボード (現場での吹付け施工) に亘る試

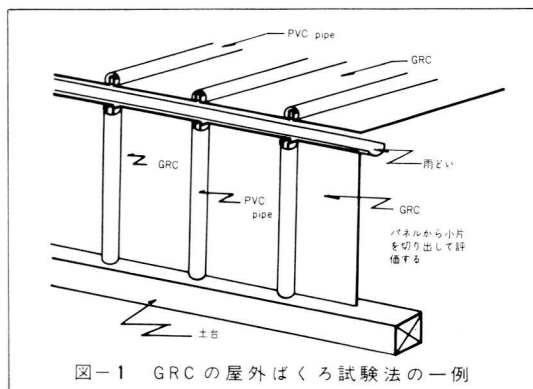


図-1 GRC の屋外ばくろ試験法の一例

行的実用化がすでに実施されている。

また、これらに適した製造法にもかなりのバリエーションが開発されて来た。

全般的にみて GRC に対する自信をさらに深め、上記のような段階にも至ったせい、BRS の公式レポートの中に以前は「ある種の混和材をある量だけ混入し……」などとあったものが「メチルセルローズを重量比で 0.2 % 混入し……」といったオープンな表現がみられるようになって来ている。

耐久性の面については、内外から注目を集めており、BRS では所内にある屋外ばくろ場で小片を用いて試験を行っていた。しかし、最近は図-1 に示すような実大サイズを縮小したもので試験が行われている。また、ばくろ場所も英国内だけでなくカナダ、熱帯地域にも及んでいるという。

特許については、以前は BRS の分について NRDC (National Research Development Corporation) が管理していたが、現在、すべての権利が Pilkington Brothers 社のものとなっている。

3. 我が国の現状

GRC について何らかのコンタクトをした企業は非常に数にのぼり、日本からもかなりの照会があったと聞く。いわれてみると、GRC セクションの壁には日本企業の

カレンダーがあったり、Ryderさん自身の毎日使っている日程表兼メモ帳も日本企業から送られたものだった。

また余談になるが、ある月初めの東京の国電のラッシュ時のカラーページから仕入れて来たらしく、「SHIROSHI-YA という Profession (職業) が日本の駅にはあるらしい!」と驚いた顔、「いや最近では、OSUだけでなく HAGITORI もやるんですよ。」との筆者の訝えない答に対する何とも信じられぬとの表情を思い出す。

さて、特許に関する事は門外漢であることは勿論、とくにこの面に関心がある訳でもない。一応、GRCがどんな形で入って来ているかという最低限度(?)の興味をもって、旭硝子株式会社、GRC事業推進本部の酒井氏、同社研究所の三島氏の御二人から伺ったものを以下に紹介する。

御二人は、「あくまで現状では」という断りの上で、「GRCに関しては、大別にして耐アルカリ性ガラス繊維の製造と、GRC製品の製造の二つの特許があり、この双方のライセンスとなっているのはわが国では旭硝子一社のみで、近くガラス繊維そのものの生産も始める」。さて、GRCの本家本元の英国でも、未だGRCを使った特定の建築材料・部品を量産化して市販するという例は少ないらしいが、この点について、差支えない範囲でもし出来たら、との間に、「これもその一つで……」と紹介されたのが2枚の写真に示すようなものである。

—GRC余話—

GRCの出現は、歴史と伝統の国から時として輩出したビートルズやミニスカートに似ているといった失礼かもしれないが、一寸そんな気もする。

日本で考えると、これだけのものが大体成功という目安がつけば、かなり急ピッチで事が進められていたかのように想像されようが、確かにBRSでの他の研究テーマに比べれば重点テーマには違いない。しかし、だからといって、研究セクションの研究者、技術者の勤務は、午前10時からの30分、午後3時からの30分の時間は

お茶のカップを片手に全員で雑談、昼食には殆んど午後2時頃までとり、終業の5時が過ぎれば全員5時10分頃までには各自の家路の車の中。このパターンが狂いなく月～木曜まで続き、金曜日は30分以上早めに退散。土・日は完全休日、という仕組み。

英国には歴史と伝統に凝り固まった利己主義の強い人が多いという。確かに新しい体制、物に向かって走るということは少ないようであるが、長く大きな歴史の中で、余裕をもった豊かな人間生活を送るという意志と権利が保障されると、個人の生活の中に一つのイズムが生まれるものかもしれない。

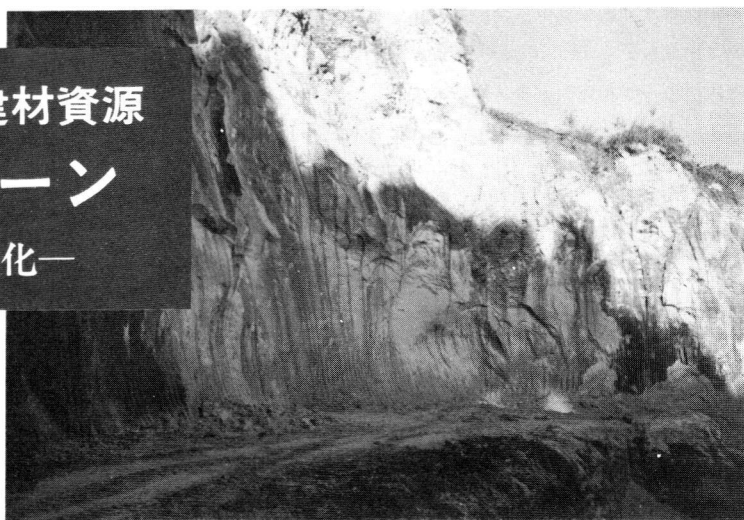
二つが合体すると、テレビ? 読書と家族の団らんが阻害されるから買わない。洗濯機? 我が家ではまったく必要性を感じない。掃除機? 電気で動かすやつね、便利らしいけど家ではモップがあるから、といったことはかなり地位の高い研究者の間でも不思議でなく通用している。筆者の接した限り英国人の利己主義は、利他的な面が強い主義、即ち、一自分が人からイヤな思いをしたくないから他人にも気持ちよく思ってもらおう。しかも決して押しつけがましくなく一と理解された。

ドイツ人の奥さんをもつRyderさんもその典型的なイングリッシュジェントルマンで、助手を呼んで机の上に地図を広げての筆者の為の家探し作戦会議、広大な自宅でのパーティー、筆者の子供達との戯れなど、暖かく懐かしい思い出はつきない。

~~~~~  
1 Building Research Station (BRS) は、1970年まではMinistry of Public Building and Works に属して来た。その後、英国内の行政機構が変わって、現在、Department of the Environment に属し、Fire-Research Station (火災)、Princess Risborough Laboratory (木材、木質材)と共にBuilding Research Establishment (BRE) を構成する研究機関となっている。  
~~~~~

日本の無尽蔵の建材資源 シラスバルーン

—その開発と実用化—



わが国は有数の火山国である。全島が火山の噴出物で覆われている。我々日本人は日本は天然資源の少ない貧乏な国だと思っていた。たまたま昭和36年に建築関係のミッションが初めてソ連に派遣され、その時ソ連の学者から「日本の無尽蔵の天然資源」として火山の噴出物が指摘された。

しかし大量に存在する火山噴出物を建材資源として活用するということは少なかった。昭和47年科学技術庁資源調査会報告「資源問題からみた建材」が発表された。私もこの報告の未利用資源（シラス）の有効利用について原案作成に協力させていただいた。この報告書でも述べているように、今後の建材資源としては未利用資源として放置されているこの膨大な火山の噴出物をいかに活用していくかということがきわめて重要なことといえよう。

1. なぞの土シラス

火山の噴出物の一種にシラスと呼ばれる白い砂質の堆積物がある。これらは昔から「白砂」あるいは「白洲」と呼称されてきたが、現在は「シラス」と書き又は呼ぶ

ことに統一されている。

シラスは南九州一帯（鹿児島、宮崎、熊本）、北海道（苫小牧、旭川）、東北地方（十和田湖周辺、山形）などに大量に堆積している。シラスの賦存量は2,000億tonとも3,000億tonともいわれ実に膨大な資源が確認されている。とくに南九州だけでもその埋蔵量は900億tonといわれている。鹿児島湾の奥（アイラ火山）および湾の入口（アタ火山）、この休火山群が第三紀末から第四紀末にかけて噴出したものである。これほど膨大な資源が今まで眠っていたわけである。そのうえ雨が降ると崖崩れで毎年数十人の命がうばわれている。

このシラスは加熱するともちのようにふくらみ発泡する。

この発泡した微細中空ガラス球をシラスバルーン又はシラスガラスバルーンと呼ぶ。

2. シラスの性状

シラスは自然状態では半固結状である。又含水率は20～25%であり自然湿潤密度は1.2～1.5、乾燥密度は1.0～1.2となる。空隙率は40～50%程度であるが、シラスをくずすと40%程度容積が増加する。シラスの真比重は2.26～2.47である。シラスの鉱物組成および化学

*三機工業(株)開発部

組成は産地によって若干差があるが、平均すると表-1 および表-2 のようになる。シラスの鉱物組成は火山ガラスが最も多く 70 ~ 81 %である。火山ガラスは無色又は灰白色~淡褐色のガラス片状である。シラスの粒度組成の地域による差は 2 mm 以上において著しいが、2 mm 以下の粒度では比較的均一性を有し、粒径が 0.05 ~ 0.50 mm の範囲のものが最も多い(ただし軽石ではないことに注意)。表-3 はシラスの工業的利用についてまとめたものである。

3. シラスバルーン

周知のようにシラスバルーンは昭和 45 年九州工業技術試験所で開発されたものである。シラスに含まれている火山ガラス質分を加熱焼成すると中空のガラス球が得られる。このシラスバルーンは最も安価且つ理想的な " Microsphere " ということができる。シラスを顕微鏡



写真-1 シラス台地の遠望

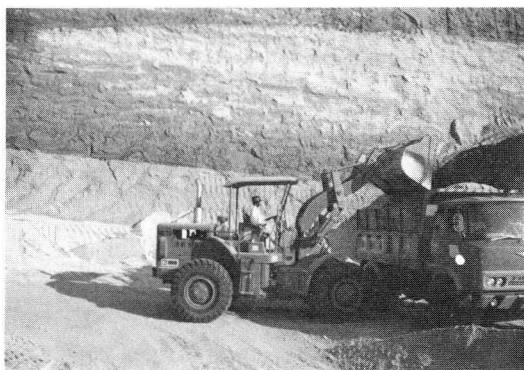


写真-2 シラスの採掘作業(露天掘りである)

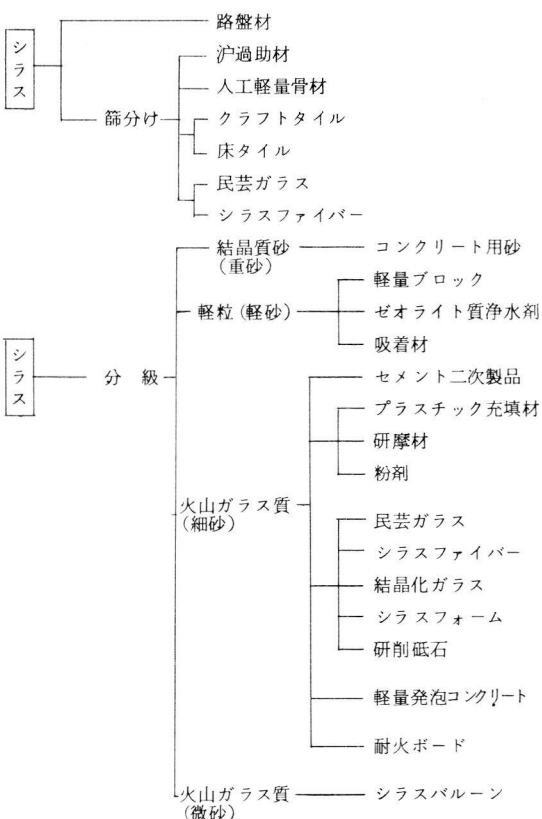
表-1 鉱物組成の量的割合

	名 称	鉱物重量比(wt%)
軽 鉱 物	火 山 ガ ラ ス	70 ~ 81
	斜 長 石	10 ~ 25
	英	3 ~ 5
重 鉱 物	紫 蘇 輝 石	1.4 ~ 2.5
	普 通 輝 石	0.005 ~ 0.100
	普 通 角 閃 石	0.06 ~ 0.17
	磁 鉄 鉱	0.31 ~ 1.10
	そ の 他	0.05 ~ 0.20

表-2 化学組成の量的割合

名 称	量的割合(wt%)
SiO ₂ (珪 酸)	65 ~ 77
Al ₂ O ₃ (アルミナ)	12 ~ 16
Fe ₂ O ₃ ・FeO (鉄)	1 ~ 3
CaO (石 灰)	1.4 ~ 4
Na ₂ O (ソーダ)	2.9 ~ 4
K ₂ O (カ リ)	2 ~ 4
MgO (マグネシウム)	0.2 ~ 0.5
強熱減量	0.6 ~ 3

表-3 シラスの工業的利用研究



で見ると天然ガラスの小さな破片のようなものである(写真-3参照)。この天然ガラスの破片に含まれる結晶水によって発泡するのであるが、この量産化技術が非常に難しいものであった。三機工業株ではこの量産化技術の研究に成功し大量に安く工業生産することができるようになった。

シラスバルーンを各種の材料と混合すると、ガラス殻を有する微細な独立気泡を形成し、軽量でしかも耐火、耐熱、難燃性、保温性にすぐれた複合建材が得られる。

セメント、石膏、水硝子系のバインダーなどの無機質建材、アルミニウムなどの金属さらにプラスチックとの複合建材が注目されている。シラスバルーンの外觀は淡灰色をした粉末状になっており、混合性、流動性にすぐれている。これを顕微鏡で見ると、写真4~5でわかるようにそれぞれ独立した、ほぼ球形に近い中空体になっている。写真-4および5は光学顕微鏡で見たもの、写真-6は走査型の電子顕微鏡で見たものである。この化学成分は、アルミニウムシリケートであり、不活性かつ高融点材料であるから、従来の建築材料では考えられなかったすぐれた性能を有する複合建材ができるのである。

4. シラスバルーンの量産方法

いかに建材資源が無尽蔵に存在するといっても、これを建築材料に使い得るだけの安い価格で提供できなければ意味がない。シラスバルーンの量産研究はこういった点から考えて建築材料へも十分使えることを前提にその工業生産研究に着手し成功したものである。シラスは鉱物組成的にみると表-1に示したように、火山ガラス質が70~81%である。このガラス質を他の結晶質鉱物と分離させる。これを粒度調整することによって天然産出物を工業材料として安定したものにする。実験室的な焼成炉には電気炉、ロータリーキルン法、パイロシユート法などがある。工業的な大量生産方法の場合は流動発泡炉による方法が最もすぐれている。図-1はシラスバルーン製造のフローチャートである。

焼成条件は原料の粒度によって異なるが、焼成温度は880~1,000°Cの範囲である。これは図-2に示す天然

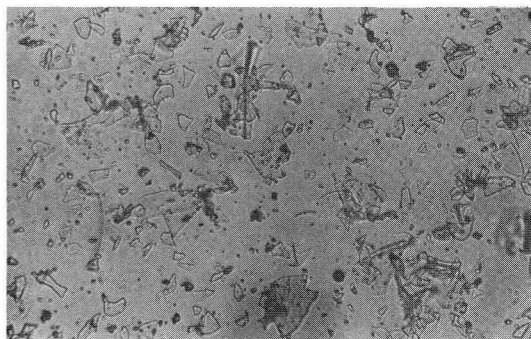


写真-3 シラスを顕微鏡で見るとガラスの破片のように見える

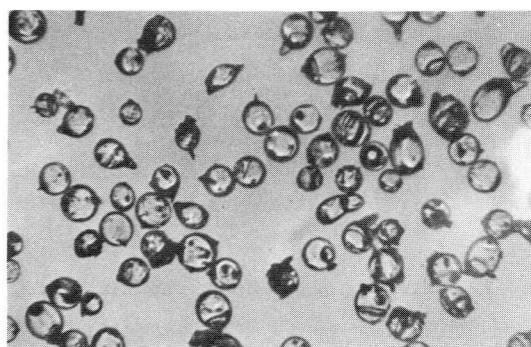


写真-4 シラスバルーン (球形88μ以下)

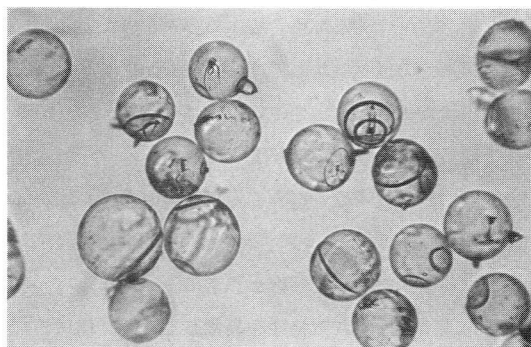


写真-5 シラスバルーン (球形30~400μ)

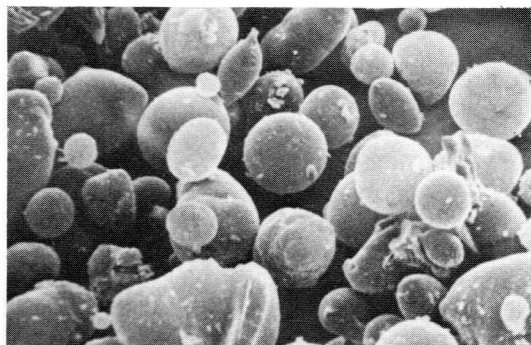


写真-6 走査型電顕で見たシラスバルーン (球形30~400μ)

ガラスの異常帯（固体でも液体でもない範囲）において、瞬間的に急熱発泡するためである。シラスバルーンの粒径は焼成によって原料粒度の約2倍の大きくなる。また粒径の大きいものは単一の中空体にはならないで内部に隔壁を有する多泡体となる。

5. シラスバルーン建築材料の特性

シラスバルーンはその原料の粒度調整、焼成条件および前処理条件などによってその品質特性は変化する。

シラスバルーンを建築材料の素材として用いた場合一般的な共通性のある特徴について述べてみることにする。

シラスバルーンの建築材料としての主な特性は

- (1)中空であるため、非常に軽く丈夫である。
- (2)主成分はシリカおよびアルミの酸化物（ SiO_2 70%， Al_2O_3 15%）であるため耐候性、耐薬品性にすぐれている。
- (3)完全不燃性であり、耐熱性が良く、保温、保冷材に適している。
- (4)無毒であり、不活性である。
- (5)閉鎖型の粒子であるため、液体の吸入が少ない。従ってバインダーの量が少なくて良い。経済効果が高い。
- (6)微細粉状であるため、他の無機又は有機物と混合成形各種の建築材料を作ることができる。
- (7)資源的に無尽蔵であるため、安定供給の面で心配がない。
- (8)建築材料の素材として価格が非常に安い。

以上のようなすぐれた特性を具備しており、建材の素材としては理想的なものといえよう。

6. シラスバルーンセメント建材

シラスバルーンは微少中空球であるため、ある形状を必要とする建材に対してはバインダーが使われる。なんといっても数量的に多いのがセメントである。シラスバルーンを充てん材としたシラスバルーンセメント建材について紹介し、その使用実施例についてふれてみたい。

シラスバルーンを砂代わりに使用したシラスバルーンモルタルの絶乾比重に対する四週曲げおよび圧縮強度を

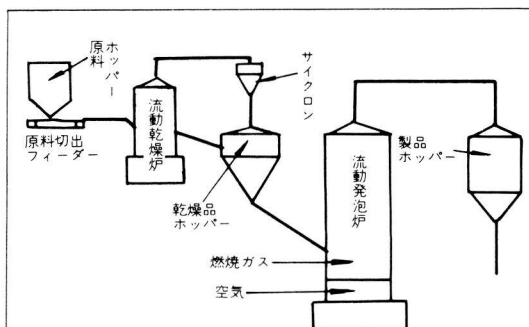


図-1 シラスバルーン製造工程フローチャート

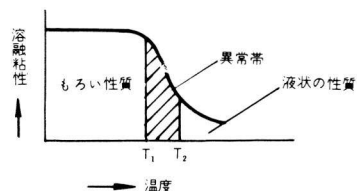


図-2 天然ガラスの温度溶融粘性関係図

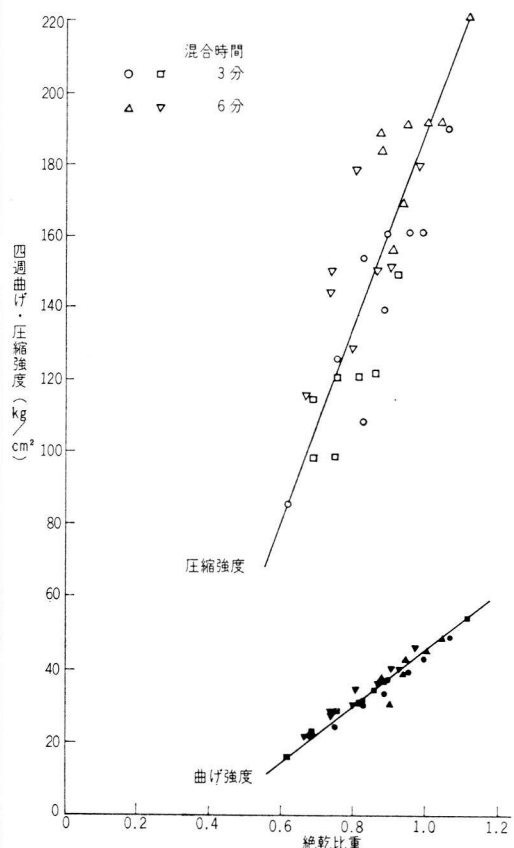


図-3 シラスバルーンセメントモルタル成形体の比重と強度の関係

図-3に示した。気泡コンクリートに比較して同一比重で約2倍の強度がある。これは当然のことで、気泡の代わりに微少中空ガラス球が入っているからである。

ここでシラスバルーンセメントモルタルおよびパーライトセメントモルタル成形体の比較をしてみよう。

表-6は配合および物性値の比較表である。同一条件における物性比較でないからあまり断定するわけにもいかないが、次のようなことがいえる。

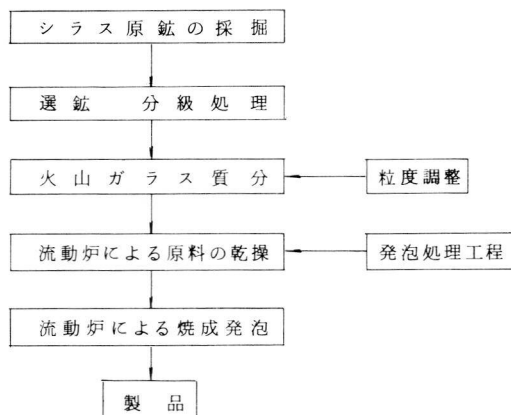
(A)シラスバルーンセメントモルタル成形体は圧縮強度が大きい。

(B)シラスバルーンはパーライトよりも見掛け比重が小さい。従って練り上り一定とした時の細骨材の使用はパーライトの $\frac{2}{3}$ で十分である。同一容積における細骨材の重量がシラスバルーンは最も少なくてよい。また価格的には最も経済的な素材といえる(表-7参照)。

表-4 シラスバルーンの性能物性値

品 名	性 能 物 性 値
外 観	白色～淡褐色粉末
組 成	アルミニウムシリケート
見 掛 比 重	0.33 ～ 0.67
容 積 比 重	0.05 ～ 0.32
粒 径 範 囲	5 ～ 600 (μ)
軟化開始温度	900 ～ 1,000 ($^{\circ}\text{C}$)
融 点	1,200 ～ 1,300 ($^{\circ}\text{C}$)
熱 伝 導 率	0.04 (kcal/mhr $^{\circ}\text{C}$)
吸 湿 量	0.08 (24hr wt %)

表-5 シラスバルーンの製造工程



(C)セメント対細骨材の容積比を1:6にした場合シラスバルーンモルタルおよびパーライトモルタル共に吸水率は40(%wt)程度になる。又1:4の場合はいずれも30(%wt)となり、あまり差は認められない。

写真-7はシラスバルーンモルタル成形体によって施工した軽量版外壁である。比重は0.6で非常に軽く、現場打ち軽量プレキャスト版である。

シラスバルーンに多少天然軽量骨材又は人工軽量骨材を加えた、シラスバルーンセメント軽石複合建材がある。

この複合建材をシラスバルーンセメントモルタル成形体に比較してみると、次のような特徴を上げることができる。

(A)比重は多少高くなる。軽石が入るので大体1.0前後である。

(B)比強度はシラスバルーンモルタルの約80～95%にダ

表-6 シラスバルーンおよびパーライトモルタルの成形体配合物性比較表

項 目	細骨材種類	シラス バル ーン	真珠岩 系パ ー ラ イ ト	黒曜石系	
				パーライト	
セメント(kg/m ³)		400	500	371	246
細骨材"		197	224	380	378
水"		360	455	321	230
合 計"		957	1179	1072	854
セメント細骨材容積比	1:6	1:4	1:4	1:4	1:6
水セメント比(%)	90.0	91.1	86.6	93.0	
気乾比重量	0.78	0.95	0.85	0.69	
4週圧縮強度(kg/cm ²)	76.6	94.0	52.0	30.5	
比圧縮強度	98.2	98.9	61.2	44.2	
吸水率(%wt)	39.8	31.7	29.3	39.3	

表-7 シラスバルーンおよびパーライトモルタルの成形体配合比較表
(セメント量および水セメント比一定とした時の比較)

項 目	細骨材種類	シラスバル ーン	真珠岩系パ ー ラ イ ト	黒曜石系パ ー ラ イ ト
セメント(kg/m ³)		400	400	400
細骨材"		197	301	292
水"		360	360	360
合 計"		957	1061	1052
セメント細骨材容積比	1:6	1:6.6	1:3	
水セメント比(%)	90	90	90	

(ただし1m³の練り上り量を950ℓとする)

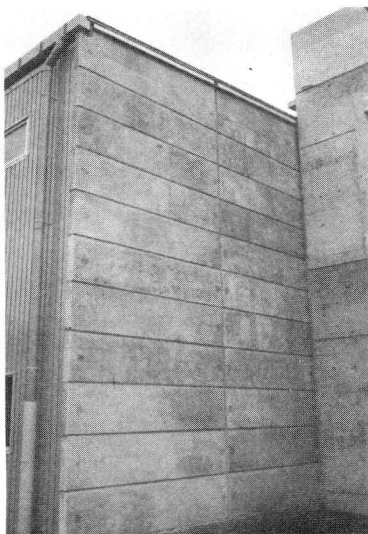


写真-7 シラスバルーンモルタル成形体によって施工した軽量版外壁

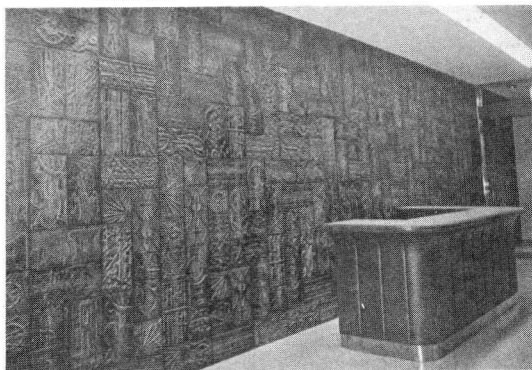


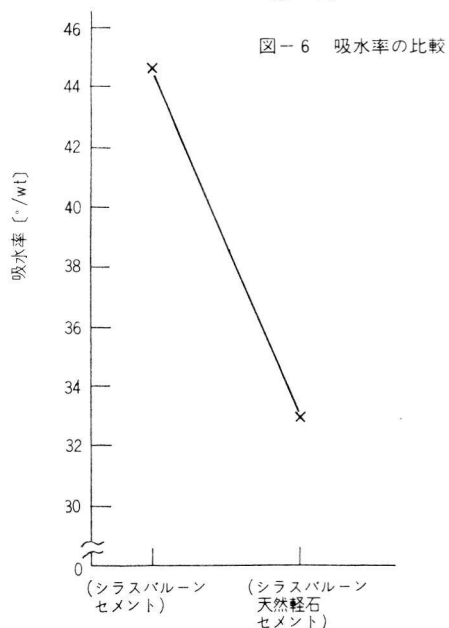
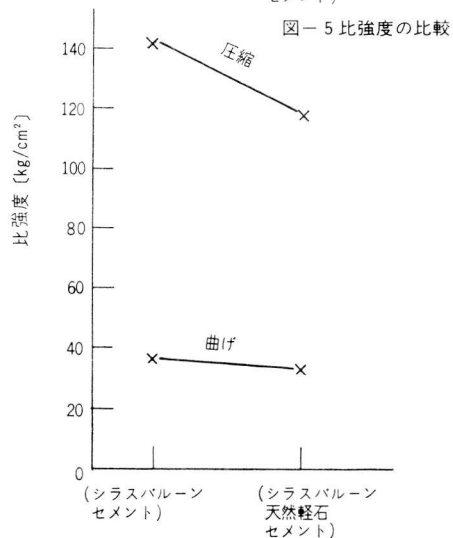
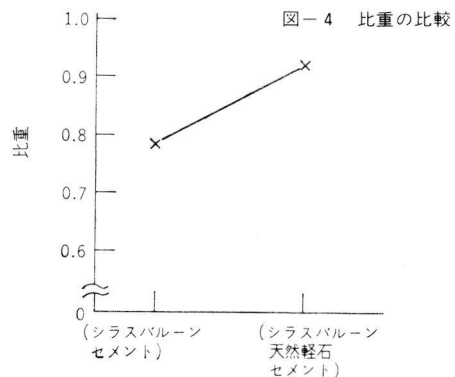
写真-8 シラスバルーン軽石、セメント成形によるデザインタイルの施工例

ウンする。

(C)吸水率は30%前後少なくなる。セメント使用量が少なくなるためである。

以上のことを示したのが図-4～6のシラスバルーンセメント成形体およびシラスバルーン天然軽石セメント成形体の比較図表である。なおここで用いた天然軽石は5mm以下のものである。このような複合建材の実例には写真-8に示すデザインタイルや写真-9に示すマントルピースなどがある。

シラスバルーンセメント複合建材は非常に多くの特徴を持っている。



(A)非常に軽量にできる。

(B)熱伝導率が低い($0.08 \sim 0.18 \text{ Kcal/mhr}^\circ\text{C}$)

(C)成形が容易にできる。

(D)シラスバルーンの見掛け比重が他のどの材料よりも低い。従って最も経済的なフィラーといえる。

(E)シラスバルーンは微細中空球であるから流動性が良い。

(F)表面が非常に緻密になるので表面仕上げ面が良い。

(G)耐火性が高く、火災時に爆裂の恐れがない。

などの優れた特徴のある反面、欠点として軽い成形物を作ると強度が低下する。この強度低下をおぎなう方法として種々の繊維による補強、金属補強などが考えられた。又、シラスバルーンセメント成形に最も適した押出成形方法が開発された。写真-10はシラスバルーンセメントアスベスト複合建材を押出製法によって成形された外壁の施工実例である。又、写真-11および写真-12は金属補強同時押出法によるシラスバルーンセメント金属補強複合建材である。このような技術は世界にも全く例のない非常にユニークなものといえる。

シラスバルーンセメント建材にはこの他に、シラスバルーンセメント複合防音壁、吸音材写真-13および14、シラスバルーン内外壁吹付け材、シラスバルーンセメント発泡断熱材、シラスバルーンセメントタイル、左官材として用いたシラスバルーンモルタルなどがあるが、今回は誌面のつごうにより割愛する。



写真-9 シラスバルーン軽石、セメント成形によるマントルピース



写真-10 シラスバルーンセメント、アスベスト複合建材の押出成形による外壁施工例

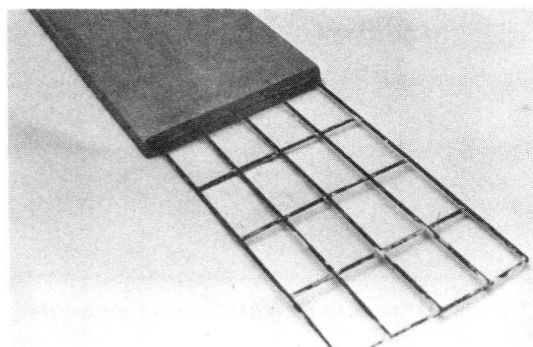


写真-11 ワイヤーメッシュを補強部材として同時押出成形法によって成形されたシラスバルーンセメントワイヤーメッシュ複合建材

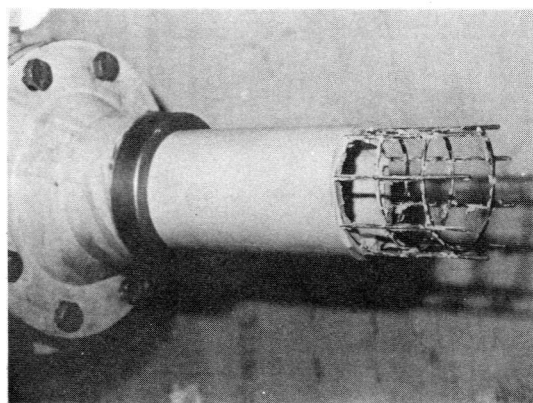


写真-12 8本の鉄筋にフープをスパイラルに巻き、この補強部材と同時押出成形法によって成形されたシラスバルーンセメント鉄筋複合建材

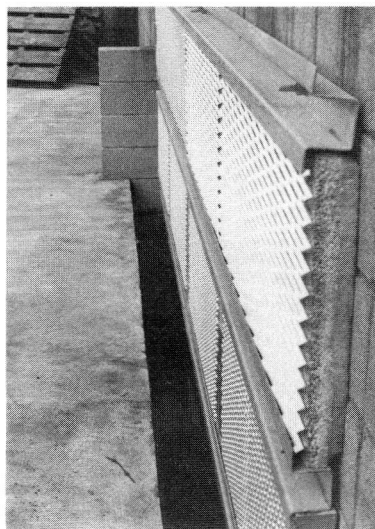


写真-13 シラスバルーンセメント
複合防音壁

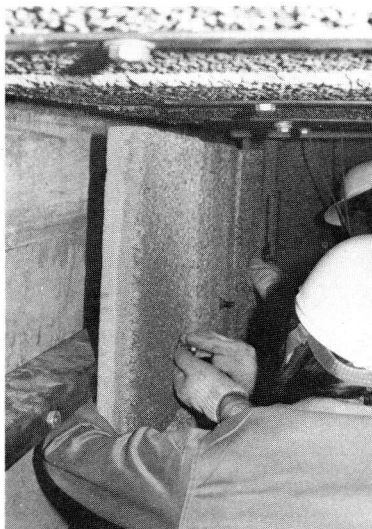


写真-14 シラスバルーンセメント
複合吸音材の施工作業

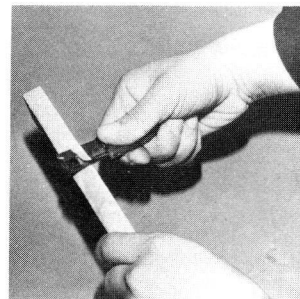


写真-15 シラスバルーンポリエチ
レン複合材は切削加工が可能である

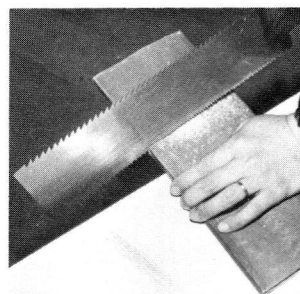


写真-16 シラスバルーンポリエチ
レン複合材は切断加工が可能である

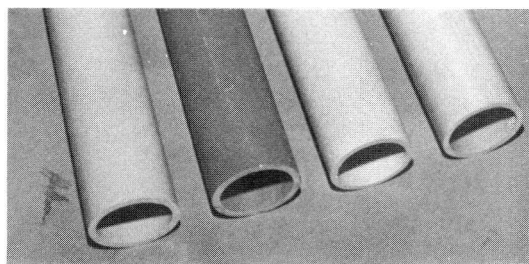


写真-18 シラスバルーン塩ビ複合材によるパイプの押出成形品

写真-19 シラスバルーン塩ビ複合材によるパイプはスリーブ
加工が可能である▶

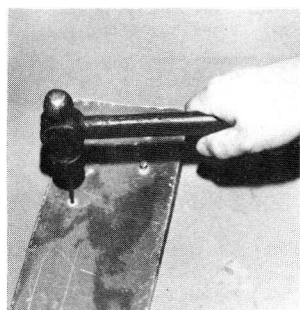
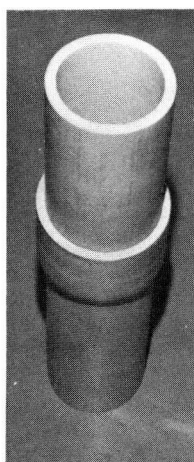


写真-17 シラスバルーンポリエチ
レン複合材は釘打ちが可能である

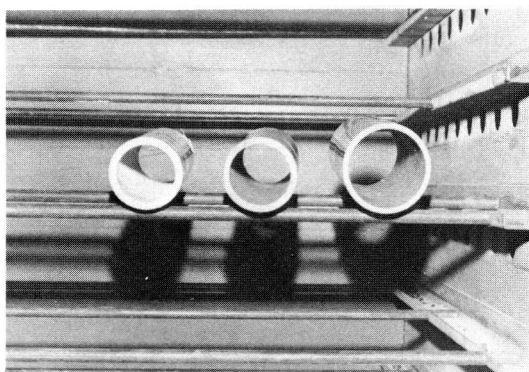
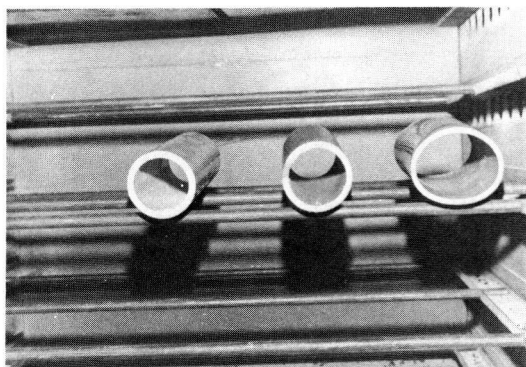


写真-20 シラスバルーン塩ビの複合押出成型パイプと塩ビパイプ
(右側)の熱変形試験(140~145℃1hr)試験前の写真

写真-21 熱変形試験後右側の塩ビパイプは変形した▶



7. シラスバルーンプラスチック建材

石油ショック以来プラスチックの値段は2倍以上となり、省資源的観点から新しい建築部材の模索がなされた。このような要求に最も合致したのが少量のプラスチックをバインダーとして用い、これに大量のシラスバルーンおよび他の無機材料を加えた押出成形部材である。プラスチックのすぐれた点とシラスバルーンのすぐれた点とを生かしたものとして各方面から注目を集めている。

少量のプラスチックとは重量比で20～38%前後であり、当然価格の上では大幅に安くなる。

ポリエチレンをバインダーとしたシラスバルーン複合材の物性値を表-8に、又、塩ビをバインダーとしたシラスバルーン複合材の物性値を表-9に示した。これを表-10の塩ビ自身の物理的性質と比較しても、シラスバルーン押出成形の物性値がいかに優れているかわかりいただけると思う。又加工性についても従来のプラスチックでは考えられなかった優れた性質を示している。シラスバルーンプラスチック建材としてはこの他にシラスバルーン軽量レジコン、軽量FRPなどがあるが今回は割愛する。

8. 結 び

シラスバルーンの建材利用としては、この他にも石膏との組合わせ、無機バインダーによるパネルその他種々のものが存在する。これらはいずれもシラスバルーン的大量焼成技術が完成したことにより、品質の良いシラスバルーンの量産が可能となって価格の上でも大幅に安くなったからである。建材の特徴は大量に使用する反面価格の安いことが必要である。こういう意味からも無尽蔵の建材資源としてシラスバルーンの役割はきわめて大きいものといえよう。

表-8 シラスバルーン—プラスチック押出成形体の物性 (その2)

配 合 (重量比)	シラスバルーン 40(%)	シラスバルーン 65(%)
	炭酸カルシウム 35(%)	硝子繊維 10(%)
	硝子繊維 5(%)	低密度P.E. 25(%)
	低密度P.E. 20(%)	
比 重	1.20～1.40	1.44
引張強度 (kg/cm^2)	150～200	—
圧縮強度 (")	450～600	—
曲げ強度 (")	150～200	193
曲げ弾性率 (")	$5 \sim 6 \times 10^4$	—
シャルピー衝撃強度 ($kg \cdot cm/cm^2$)	4.0	4.04
熱変形温度 ($^{\circ}C$)	65～70	68.8

表-9 シラスバルーン押出成形体の物性 (その2)

配 合 (重量比)	シラスバルーン 60(%)	シラスバルーン 27(%)
	硬質塩ビ 40(%)	硬質塩ビ 36(%)
		炭酸カルシウム 27(%)
		硝子繊維 10(%)
比 重	1.20～1.45	1.30～1.50
引張強度 (kg/cm^2)	250～350	300～500
曲げ強度 (")	400～500	450～650
衝撃強度 ($kg \cdot cm/cm^2$)	5～7	10～15
熱変形温度 ($^{\circ}C$)	80～105	80～105

衝撃強度はシャルピーVノッチ付である

表-10 硬質塩化ビニルの物性

比 重	1.35～1.45
引張強度 (kg/cm^2)	500～600
衝撃強度 ($kg \cdot cm/cm^2$)	10～20
熱変形温度 ($^{\circ}C$)	70～80

学校施設のシステム化・ 工業化に関する調査研究

❖パイロットスクールの総合性能試験❖

この計画はさまざまな地域、教育上の要求に対応でき、かつ、児童、生徒にとって健康的で豊かな学習環境を作り出すことを主目標として学校建設費の高騰、質の低下、工期の遅れなどに対応するために学校施設建設のシステム化、工業化を図り、学校施設を構成する部品、部材（サブシステム）について優良なものの用意を行い関係者の利用に供しようと（社）教育施設開発機構がかねてより検討を進めていたものである。このたび、そのための部材、部品の技術提案競技が終了、入選案が決定しパイロットスクールを建設して総合試験を実施する運びとなった。以下にこの計画の概要を紹介する。

1. 性能評価項目と担当機関

サブシステムの性能仕様ならびに設計基準に入選したもののの中から選んで、東京・練馬の学芸大学敷地内にパイロットスクールを建設し、次に示す機関によって、総合性能試験を行うことになった。

● 振動試験と地震応答解析

（芝工大 永井）

一つは建物全体の振動測定を常時微動時と強烈振動時に行い周期と試衰定数を求め、建物全体としての振動性状の傾向をみる。

関連して、実際の地震波を用いて建物の地震応答解析

（文責：岡 樹生）

を行い、どの程度の層間変位が起きるかをチェックする。

また、人間の振動感覚に対する性能として、人間歩行時の床スラブの振動、床中央部での砂袋衝撃による振動測定を行い、居住性に関連する振動性状を明らかにする。

● 施工性試験

（芝工大 藤沢）

施工試験の目的は建設現場における工事の時間・作業について調査を行い、その能率、生産性について分析し、標準時間の検討を行う。また、現場において取付、組立てられた部材、部品、建物の施工精度を調査し、施工品質について評価を行う。

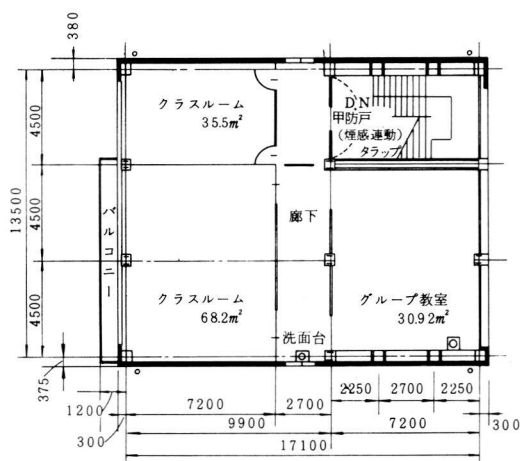
あわせて可能な範囲で設計、施工上の問題点の摘出を行う。

なお、時間・作業測定については、メモーションカメラ（2台）、カメラ、ストップウォッチおよび観察などによる。また、工程分析については出づらチェック、観察などにより、施工精度については、寸法測定および観察などによる。

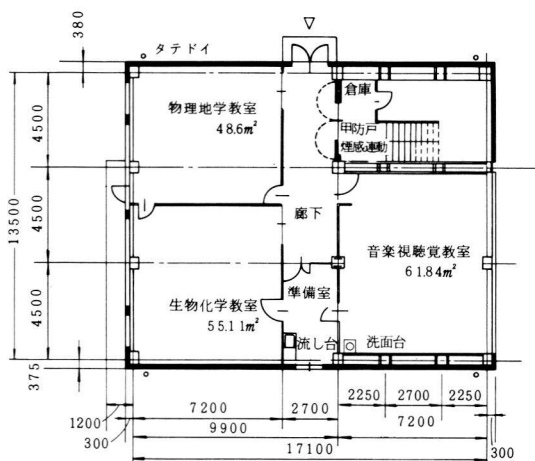
● 可動部分ならびに家具等の使い勝手試験

（理科大 上原、奥田）

可動部分の使い勝手（使い易さ・安全性・耐久性）を窓、扉、可動間仕切、移動間仕切りを対象として、また、部位の使用性、各部位、階段、手すり家具など対象に生徒、先生に教室を実際に使用してもらって調査を行う。



2階平面図



1階平面図

調査手法は観察、アンケート、インタビュー、写真撮影、VTRを使用する。

● 性能試験 (建材試験センターグループ)

いくつかのサブシステムの性能仕様について実験を行うこととした。

すなわち、コンポーネント試験としては風水圧、手摺強度、間仕切りの衝撃、天井パネルの強度等であり、総合体としては音響透過損失、床衝撃音、吸音、室内明瞭度、照度試験等を行い、性能仕様書との関連において評価をする。

● 居住性に関する性能計算

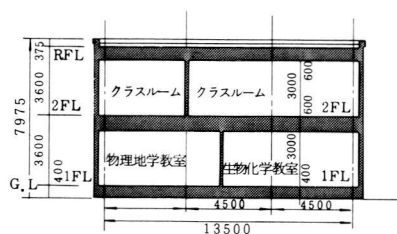
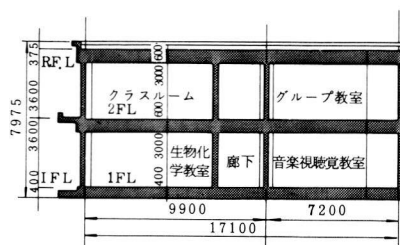
(建材試験センターグループ)

ここでは居住性のうち、室内気候性能として熱、湿気、性質について計算を行い性能値を求める。

すなわち、各部位の熱貫流率、部位ユニットの平均熱貫流率、床面積 1m^2 当りの熱損失係数、床面温度、部位別にみた内装の結露性である。

これらの性能は各々実験的に求めなくても計算によりある程度の精度をもって明らかになるものであることから、計算値をもとに性能評価をしようとするものである。

2. 平面図および断面図



断面図

3. 9種のサブシステムの性能仕様と設計基準

技術提案競技を行うに当たり、サブシステムを次の9種類に分類しそれぞれのサブシステムについて性能仕様を設定した。その主要な点を紹介する。

● (構造)

ここでは、適用範囲、関連法規養生、柱の形状寸法、階段、寸法基準、許容差等の性能仕様を示す中で特に設計基準としてたわみの許容限界、床の振動、荷重条件を

次のごとく定めている。

たわみの許容限界 床及び屋根のシステムの個々のコンポーネントの鉛直方向の変形量は、全荷重に対してスパンの長さの $1/300$ 又は 50 mm の小さい方の値を超えないこと。

自重によるひずみ量を限度として“起り”をとることは許される。この場合、そのコンポーネントの全荷重による変形量から起り量を引いた値がスパン長さの $1/300$ 又は 50 mm の小さい方の値を超えないこと。

水平力によるフレームの水平変位は標準階高の場合、 $1/200$ を超えないこと。

前記の変形限界は最大値である。

床の振動 歩行時においてマイスターの振動感覚曲線による“ほとんど感じない程度”以下となるようにすること。

荷重条件 本サブシステムのコンポーネントの設計は次に定める設計荷重条件によること。

(1) 基本固定荷重 次の荷重を他のサブシステムコンポーネントの標準固定荷重とする。

天上／照明サブシステム 30 kg/m^2 、通常のダクトなど天井ふところの設備部品 20 kg/m^2 、間仕切サブシステム（壁面積あたり）については、可動間仕切（床で支持の場合） 50 kg/m^2 、固定間仕切（床で支持、耐火壁） 100 kg/m^2

外周壁サブシステム、屋根サブシステム、内装サブシステム等については、固定荷重を仮定して設計すること。

(2) 基本積載荷重 次の荷重を標準積載荷重とする。

等分布荷重 一般部分は建築基準法施行令第 85 条による。特殊部分は（機械室など） 500 kg/m^2 とする。

集中荷重 床の一般部分 $500 \times 100\text{ mm}$ の床面積当たり 500 kg 。

風荷重 建築基準法施行令第 87 条等による。

雪荷重 都道府県条例等による。

地震荷重 現行法規では、設計震度を 0.2 としているが、この計画は震度 0.3 として計算すること。

特殊荷重条件 構造体に取り付けられる周壁の作用、すなわち地震荷重、風荷重、温度変化及び建方時の作用を含めて考慮すること。また、すべての可動、固定間仕

切壁については、その壁の頂点で 75 kg/m 、すべての移動間仕切壁については壁の頂点で 75 kg/m の水平荷重を考慮すること。ただし、間仕切りサブシステム側からより大きな耐力を求められる場合はその限りではない。

●〔外周壁〕

このサブシステムでは外周壁の性能についてかなり詳細に性能仕様を定めている。この外、設計基準、外周壁の取合条件、設備の配管線路等についても規定がなされている。

遮音性 まったく開口部のない外周壁内外間の遮音性（平均透過損失）は目地部分を含め 30 dB 以上とする。

窓など開口部を含め（ドア部分を除く）外周壁は幅 66 m 、高さ 3 m の面について遮音性（平均透過損失）を平均 25 dB 以上とする。

耐火性 外周壁は 30 分耐火と 1 時間耐火の 2 タイプの構造とする。

表面の耐衝撃性 屋外に面する表面は日本カーテンウォール工業会の基準及び試験方法による。屋内に面する表面は、間仕切サブシステム仕様書に規定した試験に適合すること。

耐摩耗性 在来の材料でなく新規なものについての耐摩耗性試験の方法は、応募者が提案する資料による。

透湿性 壁体内結露を生じないような構造とすること。

吸湿性 外周壁は吸湿性の低いものとする。

断熱性 外周壁の壁体（開口部、ガラスを除く）の熱貫流率は $K = 2\text{ Kcal/m}^2\text{ h}^\circ\text{C}$ ($R = 0.5\text{ ro} = 0.05\text{ ri} = 0.13$) 以下とする。

強度 外周壁は階高分の高さまたは柱間の間隔を渡せる強度をもつものとし 200 kg/m^2 の風圧によるたわみは 20 mm 以下とする。

またあらかじめ要求された部品の取付けによる荷重の増加を考慮すること。

水密性 本サブシステムの開口部を除き J I S A-1414 による水密性は 75 kg/m^2 。開口部以外の壁体は、ジョイント部を含め気密性は内外部の圧力差 10 kg/m^2 として $1.0\text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}$ （気密抵抗値 1.0 hm/m^2 ）以下とする。

●〔内 装〕

一般床設計基準を設ける中で、カーペット床設計基準、床仕上の施工条件を定め、また、家具（黒板、上下足箱、傘立て）等についても仕様を定めている。

一般床設計基準 一定寸法の仕上材料（例えば寄木、ブロックタイルまたはシート材等）を使用する場合は、プランニンググリッドに合わせる。

床仕上材は、材質的に安定し、伸縮がなく、かつ温湿度の変化による影響を受けないこと。また、通常予測される学校での衝撃および結露・吸湿等により下地材と剥離を生じないこと。

学校での激しい使用および使用頻度に充分耐えるものとし、かつ必要な厚さがあること。

床面や突起や凸凹がなく表面がスムーズなもので、かつ滑りにくいものとする。

一般床面は適度の弾性力をもち歩行に際して快適であること。この床面の歩行快適性は、鋼球（70 g）を 60 cm の高さから落下させたときの反発高さが 50～102 mm の範囲にあること。

体育室床面は、体育活動に必要な適度の弾性力をもつこと。床面は煙草の燃えさしなどにより、容易に発火、延焼せず、かつ形状、性状に著しい変化を起してはならない。

床面の光沢度は低く、まぶしさを感じさせないものとする。但し、床面の光の反射率は、30 % 以上とすること。

床面は、次に挙げるものによって汚れをつけ、24 時間放置後、乾いた布、水で濡らした布でふくか普通の洗剤を用いて清掃した時に形状、性状に著しい変化、痕跡を残さないこと。

ミルク、口紅、果汁、尿素 5 % 溶液、コーヒー、茶、オイル、泥水、ゴム靴底等

●〔天井・照明〕

ここでは天井の性能および、天井の接合方法を決め、照明基準についても器具寸法、照度基準等を設けている。

すべての天井反射面は白色とし、その反射率は 70 % を下らないこと。露出金属面を塗装仕上げる場合は、

最小厚さ 0.03 mm の焼付塗装仕上によること。

本サブシステムの設計においては 90×90 cm 又はその整数倍のプランニンググリッド内に納まる 1 個の白熱灯をもった補助照明器具の取付けも可能とし、これらの補助照明器具は 150 W を超えないこと。

けい光灯は J I S C-7601 および 7609 に規定する熱陰極けい光灯を用いること。

けい光灯器具の力率は、公称力率 0.85 以上のものとする。（J I S C-8106 による）

設計基準 90×90 cm プランニンググリッドにおいて天井／照明のパネルの配置変えを可能にすることが主要な設計上の要求条件である。照明部品は直角にふりまわしができること。この互換性はすべての設備に適用するものとする。

天井／照明パネルが特殊な形状をもつ場合、本サブシステムは間仕切を受けられるように水平部材を用意すること。

本サブシステムは、天井ふところの点検を必要とする部分に簡単に行える点検口を用意しておくこと。

照明器具は天井パネルの支持機構を動かすことなく交換が可能なものとする。

照明 照度基準は、作業面の高さ 750 mm の平均照度は 200 lux～500 lux とする。

計算と測定試験の目標値として保守率 0.7 を使用する。

照度の計算は次の空間条件を基礎に行うこと。

部屋寸法 1.2 m×9 m×高さ 3 m

反射率 天井（照明器具を除く）75 %、壁面 30 %、床面 30 %

また、講堂の天井の照明は照明パネルごとの点滅による段調光とする。

●〔間仕切〕

ここでは、間仕切の種類、寸法基準、接合と接合付属品の仕様を決め、併せて性能規定をしている。

特にこの計画では固定・可動・移動間仕切の三種類を対象にしている。

火災と延焼性 固定可動間仕切は、耐火性なし、一時間耐火の二つのタイプを用意する。耐火性能を有しな

いものは法定準不燃材料以上で構成すること。

耐衝撃性 衝撃荷重試験はASTM-E-72-61に従って行う。

試験体は3mの高さで、幅は1mから1.2mのものとする。

パネルの耐衝撃性 90cmからの落下試験において、試験パネルの上表面にゆがみを生ぜず、その上表面の瞬時的なたわみは、高さ3mに対して15mm以下であること。

落下位置のへこみは3mmを越えてはならない。

試験は、38mmφ、225gの金属ボールを45cmの高さから落下させてその衝撃に耐えること。

遮音性 間仕切はドア部分を除く壁体の現場での測定値を30dB以上とし、ドア部分を含む壁体については25dB以上とする。

試験体となる部屋の条件は天井／照明サブシステム仕様書の音響性能試験の規定に合わせることにする。

この音響特性は、間仕切の配置変え後についても適用する。

●〔屋根〕

このサブシステムでは、屋根の性能規定と設計基準を設定されている。

また組立施工条件、他のサブシステムとの取合条件についても仕様が示されている。

防水性 如何なる部分においても完全な防水性をもち、耐久性あるものとする。

排水性 屋根面は平坦に施工すること。どの排水区画にあっても降水直後に深さ15mm、かつ各区画面積の20%を超える水溜りの出来ない排水性をもつこと。

耐変形性 防水層は通常予想される下地（屋根材、外壁等）のキレツや接合部の動き（衝撃やくり返し荷重）によって破断しないように設定すること。

断熱性 屋根の熱貫流率は構造、天井／照明サブシステムを含め完成した状態で $1.2 \text{ cal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ 以下としなければならない。断熱層を設ける場合は吸湿により著しく性能低下しないように計画すること。

その他の性能 屋上を使用する場合にあっては屋根

サブシステムは十分な耐衝撃性、耐摩耗性を有し通常の活動で滑り易くないものとする。

●〔電気／電子〕

ここでは非常電源、照明制御、火災報知設備、時報装置、電話設備等の設計基準を定めている。

●〔機械衛生設備〕

電気／電子のサブシステムと共にシステム化のやりにくいとされていた部門であり、この計画ではこれらの使用部品の標準化を計った。

⑦〔換気／暖房〕

このサブシステムについては、設計競技の対象外とするが、各サブシステムは後にこれらの設備を施すことを考慮して提案を行った。

4. パイロットスクール建設工事 工程表（8／17以後）

7／30 沢田

工程表は次頁に掲げる。

5. プロジェクトメンバー

このプロジェクトの研究推進は次のメンバーで行われる。

委員長 藤井正一（芝工大教授、建セ・理事）

幹事 岡 樹生（建セ・技術相談室）

委員 上原孝雄（理科大教授）

委員 奥田宗幸（理科大助手）

委員 永井亮一（芝工大講師）

委員 藤沢好一（芝工大講師）

委員 栗山幸三（教育施設開発・専務理事）

委員 水谷六郎（教育施設開発・研究部長）

委員 川島謙一（建セ・構造試験課長）

委員 大和久孝（建セ・物理試験課長）

委員 朝生周二（建セ・音響試験課長心得）

4. パイロットスクール建設工事工程表 (8/17以後) 7/30 澤田

	8月		9月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2. 外周壁(東) <三>																													
(西) <戸田>																													
(南) <安藤>																													
(北) <青木>																													
3. 屋根																													
4. 間仕切(階段)																													
[1F]																													
[2F]																													
5. 天井/照明																													
6. 内装																													
7. 電気/電子																													
8. 機械衛生設備																													

合成高分子ルーフィングのJIS試験について

1. はじめに

合成高分子ルーフィングは防水用に広く用いられているが、主に鉄筋コンクリート構造のフラットな屋根に使用され、その品質を定める規格はJIS A 6008「合成高分子ルーフィング」である。このJISに品質を定める7項目の試験があり、それぞれの試験に合格しなければならない。またJISでは合成高分子ルーフィング(以下ルーフィングという)をゴム等の主要構成材によって、1種から5種まで分類している。

品質を定める試験は、(1)比重 (2)引張試験 (3)引張強さ (4)加熱伸縮量 (5)伸び時の劣化 (6)ピンホール (7)接着性能の7項目である。本稿では当建材試験センター(以下センターと略す)でこのJISに基づいて試験を行った経験から、JIS試験の比較的不明確な部分の解説ならびに試験のテクニックについて述べてみたい。

2. 7項目の試験

2-1 比重試験

比重の測定はJIS Z 8807「団体比重測定方法」の4項の規定に従って測定する。測定に際しての注意点としては、蒸留水中に試験片(大きさ $20 \times 20 \text{ mm}$)を吊り下げて重量を測定するが、ルーフィングの種類によっては気泡が試験片に付着して取れないものがある。このような場合は、一般に減圧、振動、煮沸等により脱泡するが、ここではデシケーター中に蒸留水と試験片を入れたびんを設置し、真空ポンプでデシケーター内を減圧すればほとんど脱泡が出来る。それでも、しつこく取れない場合は、デシケーターを少しゆすってやると大方はとれる。

ただしこの際に蒸留水をこぼさないように注意しなければならない。

2-2 引張試験

当センターではインストロン万能試験機T T-D M型および付属の温度チャンバーを使用して試験を行っている。この試験を行うに当っては以下に記す3つの問題がある。

その(1): 温度 -20°C および 60°C の試験において、試験片をそれぞれの温度に1時間以上置いたのち、その温度で試験を行うことになっている。問題は1時間以上何時間位まで放置してよいかということになるが、ルーフィングによっては長時間低温又は高温で静置すると品質が変化する場合がある。当センターではそれぞれの温度で1時間静置後、直ちに試験を行っている。

その(2): 試験片の加熱処理の方法であるが、JIS K 6301「加硫ゴムの物理試験方法」の6.3項に規定するギヤー式老化試験機又はこれに準じた装置を用いて、 $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$ で168時間加熱処理する。このギヤー式老化試験機であるが、JIS K 6301の規定では、槽内の温度の許容差が $\pm 2^{\circ}\text{C}$ で、内部の空気が1時間に1回以上の割合で入れ替わるようになっている。問題は温度ではなく、空気の入替わる回数であり、ルーフィングによっては、やはり品質にかなり変質を起すものもあると感じられる。現在、当センターでは1時間に5回位の割合で空気の入替えを行っているが、この点に関して種々実験中である。現在のところ結論は得られないが考慮を要するところである。

その(3): ダンベル3号試験片の破断時の伸び率の測定方法であるが、たとえば非常に伸びるルーフィングで、ピンホールの様な孔が観察されたら破断時とするか、そ

* (財)建材試験センター有機試験課 課長心得

れとも完全に破断したときか、あるいはチャートに記録させ荷重の落ちたところを破断時の伸びとするのか、このへんの解釈が微妙である。当センターではそのルーフィングの特長をみて、防水層としての欠陥を生じたときを破断として判定している。

2-3 引裂試験

この試験では特に問題はないが上述した2-1のその(1)を注意点として参照されたい。

2-4 加熱伸縮

試験片の大きさ $300 \times 30 \text{ mm}$ の寸法を 0.5 mm 単位で測定し、温度 80°C で168時間加熱処理し、1時間以上冷却したのち、再び寸法を測定する。問題は試験片が図-1に示すように部分的に少し変形して、伸縮した場合である。この点はJISでは不明であるが、当センターではルーフィングが収縮した場合は短辺を、伸長した場合は長辺を測定して、伸縮量を算出している。

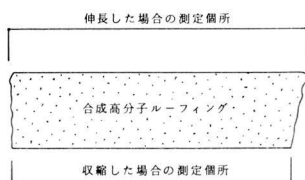


図-1 加熱伸縮試験

2-5 劣化試験

現在当センターには試験機械が無いため、試験は外注によって処理している。詳細は後日にゆずりたい。

2-6 ピンホール試験

この試験項目は特に問題として取上げるべき点はない。

2-7 接着性能試験

試験には2つの問題がある。

その(1): 試験片を $500 \times 500 \text{ mm}$ の試料から大きさ $150 \times 25 \text{ mm}$ の試片を6片採取し、その内2片を接着剤で貼り合せて試験体を製作する。JISの試験片採取方法の図の内で試験片採取場所に記号が印してあるが、G-1～G-6まであり、どの記号と組合せるか不明である。特に依頼者の要望がない場合当センターではG-1とG-2、G-3とG-4およびG-5とG-6というような組合せ方を行って試験体を製作している。

その(2): 試験であるが試験体を標線間 140 mm になるまで伸張して24時間静置し、また元に戻して1時間後、基準線からのずれ、はく離又は有害なずれを測定する。この場合ずれおよびはく離であるが測定個所の判定にかなり苦慮する。当センターでは図-2に示す位置を一応測定基準としている。

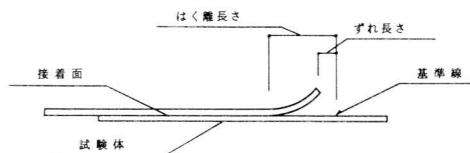


図-2 接着性能試験

3. ま と め

前記に挙げた個所の他に、各試験項目別に諸事項を述べたが、各試験時に共通な問題点がある。つまり、ルーフィングから試験資料を採取する方法である。ルーフィングの幅方向の中心線から振り分けて、 $500 \times 500 \text{ mm}$ の試料Ⅰ、Ⅱ、Ⅲを採取する。試料Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの中から引張用およびその他の試験片を採取し、試験を行うが、試料Ⅰの一枚の内から引張試験用であったら、縦、横方向それぞれ3片ずつ採取する。そして試験を行った後、3本の平均値を算出するが、試料Ⅰの試験片3本の平均値か、それとも試料Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの内から一本ずつ試験して、その平均を算出するのか不明である。当センターでは後者を取っているが、ルーフィング自体が、かなり敏感な材料であるため、試験温度および試験には細心の注意を要したい。

以上簡単に問題点を述べたが、これらの指摘事項が僅かでも、読者ならびに今後試験を手がけられる方々の参考になれば幸甚である。

—お 詫 び—

本誌前月号P.33 ≪建材試験センターだより≫の筆者宮川幸雄氏の肩書きがもれておりましたので下記のとおりつけ加えさせていただきます。

宮川 幸雄氏
(財)建材試験センター中央試験所音響試験課技術員

中国試験所の試験設備（その1）

松 尾 数 則*

1. はじめに

建材試験情報7月号でお知らせしたように中国試験所竣工式が5月27日挙行されました。中国試験所の試験設備については、すでにその概要を本誌で紹介しましたが、依頼試験の業務が増加することを期待して、試験装置の機能、仕様などの詳細、およびこれらの試験装置を使用して可能な試験内容を今月号と来月号とに連続して説明することになりました。

なお、中国試験所には窓口（建材試験センターの業務全般について）としての機能があるので、中国試験所で実施できない内容の試験でも取扱います。例えば、中国試験所で受付け、契約、成績書交付などの事務処理のみを行い、試験は中央試験所で実施するということが可能です。また、中国試験所で受付けた依頼試験のみを実施すると決ったものでもありません。本部試験業務課で受付けた試験であっても、依頼者の便宜や中央試験所の業務の混み具合いを考慮して中国試験所で試験を実施することもあります。

2. 熱伝導率測定装置

(イ) 概要

この装置はJIS A 1412 保温材の熱伝導率測定方法（平板比較法）に規定されている測定装置で、けいそう土、ロックウール、グラスウール、けい酸カルシウム、フォームポリスチレン、パーライトなどの保温材およびその他各種の建築材料の熱伝導率・熱伝導抵抗をあらかじめ設定されたプログラムに従い、自動的に測定し演算

するものです。装置の構成は保温箱、データー制御装置、演算器、上下温度設定器からなっており、全体のブロックダイアグラムは図-1に示すとおりです。

(ロ) 測定原理

標準板（JISによる認定を受けたもの）および試験体を重ね合せ、これを流れる熱流が定常状態に達してから、標準板および試験体の表面温度差を求め、つぎの式によって熱伝導率を計算します。重ね合せた両平板を流れる熱量 q は一定であることから、標準板の熱伝導率、標準板の温度差、試験体の温度差がわかれば試験体の熱伝導率が求められることになります。

$$q = \frac{\lambda_1 \cdot A \cdot \Delta T_1}{d_1} = \frac{\lambda_2 \cdot A \cdot \Delta T_2}{d_2} \dots \dots (1)$$

$$\lambda_2 = \lambda_1 \cdot \frac{\Delta T_1}{\Delta T_2} \cdot \frac{d_2}{d_1} \dots \dots (2)$$

λ_1 ＝標準板の熱伝導率 λ_2 ＝試験体の熱伝導率

d_1 ＝標準板の厚さ d_2 ＝試験体の厚さ

ΔT_1 ＝標準板の温度差 ΔT_2 ＝試験体の温度差

A ＝標準板、試験体の面積

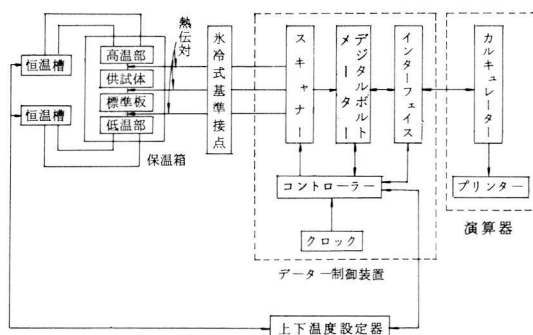


図-1 ブロックダイアグラム

*（財）建材試験センター中国試験所技術員

(イ) 試験体

試験体の寸法はつぎのとおりで、かなりの精度が要求されますから試験依頼者はとくにこの点に注意してください。

縦 200 mm $\pm$ 3 %
横 200 mm $\pm$ 3 %
厚さ 15 ~ 25 mm $\pm$ 3 %

(ニ) 測定範囲

熱伝導率: 0.02 ~ 2.00 Kcal/m $\cdot$ h $\cdot$ °C
温 度: 10 ~ 100 °C (熱媒体: 水)
-15 ~ 200 °C (熱媒体: ヒマシ油)

(ホ) 付属機器

直示天秤 最大荷重: 1,300 g
読取限度: 10 mg
循環送風式乾燥器 常温 ~ 220 °C

3. 建築材料燃焼性試験装置

(イ) 概要

この装置は建築物の内装材料(壁材料、天井材料)を建設省告示昭和 45 年第 1820 号、建設省告示昭和 44 年第 3415 号、および JIS A 1321 に規定されている方法で試験するものです。

燃焼性試験には表面試験および基材試験があり、これによって建築材料の性能を等級別に区分します。

(ロ) 表面試験装置

表面試験装置は集煙箱、煙測定光学部およびオペレー

ションパネルによって構成されており、排気温度、裏面空間温度、発煙量(単位面積当りの発煙係数)を測定し記録するようになっています。

(a) 燃焼炉は 22 $\times$ 22 cm の試験体を鉛直に保持し、T 字形ガスバーナーおよび電気ヒーター(容量 2kw)によって加熱するようになっています。炉の上部には煙突があり、ここに設置された 2 個の熱電対によって排気温度を測定することができます。

(b) 集煙箱は容量 2 m³、前面扉式密閉形で、ここに燃焼によって発生したガスをすべて収集したうえ、攪拌用のファンによってガス濃度を均一化するようになっています。

(c) 煙測定用光学部は、集煙箱に収集された煙を円筒形流通管の中に吸引通過させながら光学的に煙の濃度を測定するように造られています。

(d) オペレーションパネルは記録計、対数圧縮変換器、ガス量調節器、供給電源などを装備しています。

(ハ) 基材試験装置

基材試験装置は電気炉、定電圧装置、温度記録計によって構成されています。この電気炉の中に 4 $\times$ 4 $\times$ 5 cm の試験体を入れ、750 $\pm$ 10 °C で加熱し、炉内温度を測定して材料の不燃性ないしは難燃性を判定します。

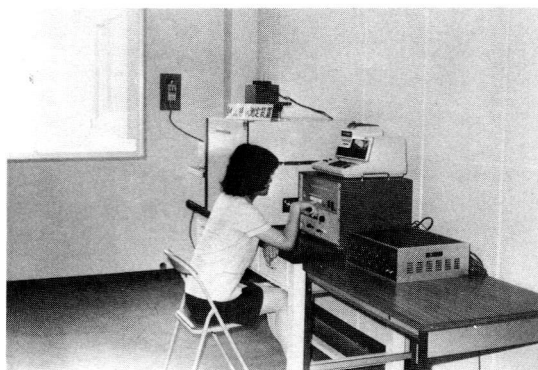


写真 - 1 熱伝導率測定装置

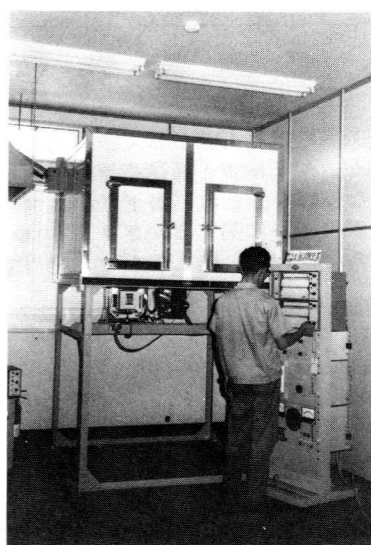


写真 - 2 建築材料燃焼性試験装置

4. 低温恒温恒湿器

建設材料をいろいろな組合せの温・湿度の環境のもとに置き、その材料の挙動や性能を試験するための装置です。周囲の環境が変化することによって、あるいは持続することによって材料の性質が劣化したり、変化したりする挙動を調べるために使用されます。試験装置の主な仕様は表-1に示すとおりです。

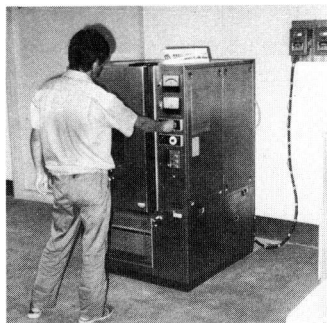


写真-3
低温恒温恒湿器

表-1 低温恒温恒湿器の仕様

方 式	平衡調湿調湿方式
温度範囲	-40 ~ +85 °C
湿度範囲	
準拠規格	JIS A 5209 JIS C 5021 JIS C 5022 MIL-STD-202D MIL-E-5272 C IEC-68-2
寸 法	内 法 (W×H×D) cm 50 × 75 × 60

絵でみる 鉄筋専科

正しい配筋のすすめ

豊島光夫 著

鉄筋工事の第一人者として、自他ともにゆるす著者が、配筋検査と技術指導の、永年にわたる豊かな体験をもとに、書下されたマニュアルでこと鉄筋工事に関するかぎり、イロハから極意までの全課程を、愉しみながら習得できます。

次の方はまっさきに目を通して下さい

設 計 者 は 構造ディテールをチェックするために
工事管理者は 配筋管理のポイントをおさえるために
現場管理者は 鉄筋工事の作業能率をたかめるために
配筋技能職は 組直し手間や材料の無駄を省くために
研修担当者は 社内技術者の研修用テキストとして

建設資材研究会

●103 東京都中央区日本橋2-16-12 ☎(03)271-3471(代)
●532 大阪市淀川区西中島4-3-21 ☎(06)302-0480(代)



B 6 判 ・ 400 頁

改訂増補版

¥ 1,500

業務月例報告

I 試験業務課（昭和50年6月分）

1. 一般依頼試験

昭和50年6月分の一般依頼試験の受託件数は、171件（依試第10650号～第10820号）であった。

その内訳を表一1に示す。

2. 工事用材料試験

昭和50年6月分の工事用材料の試験の受託件数は、422件であった。

その内訳を表一2に示す。

表一2 工事用材料試験受託状況（件数）

内 容	受 付 場 所			計
	中央試験所	工 事 材 料 検 査 所	中国試験所	
コンクリートシンダー 圧縮試験	107	67	0	174
鋼材の引張り・ 曲げ試験	101	115	0	216
骨材試験	8	4	0	12
そ の 他	11	6	3	20
合 計	227	192	3	422

II 標準業務課（工業標準化原案作成委員会）

1. 浴そう用排水せん

打合わせ会 6月20日

表記原案作成について、学識者、工業技術院、ユーザー、メーカーの団体及びセンターが参集、原案作成の方針、取進め方及び委員構成等について協議を行った。

2. 住宅用断熱材及び断熱サッシの断熱性能試験方法

第1回打合わせ会 7月9日

表記原案作成について、学識者、工業技術院、メーカー団体及びセンターが参集。原案作成の方針、取進め方及び委員構成につき協議を行った。

3. ふすま紙及びふすまの性能試験方法

第1回打合わせ会 7月14日

表記原案作成について、学識者、工業技術院、ユーザー、メーカーの団体及びセンターが参集。原案作成の方針、取進め方及び委員構成等について協議を行った。

4. 鉄筋コンクリート用防せい剤（品質）

第1回WG委員会 7月14日

実験の中間報告として、自然電極電位、分極抵抗法及びコンクリート試験体による3つの防せい剤の試験方法、防せい剤混入にともなうコンクリートの諸物性への影響試験につき中間報告と検討、試験方法の修正検討などを行った。

III 技術相談室

1. 研究委員会の推進状況

(1) 構造材料の安全に関する調査研究委員会

7月度（6月16日～7月15日）における上記委員会は下記の如く5回開催され、主として今年度研究計画の検討が行われた。なお6月1日～6月15日における開催数は4回であった。

委 員 会 名	日 時	場 所	内 容 概 要
金属分科会第7回 高低サイクル応力 疲労WG	S50.6.25 10:00～ 12:00	東 工 大	・新委員の紹介 ・研究計画について検討
コンクリート分科 会第13回 耐塩分性WG	S50.6.27 14:00～ 17:00	八 重 洲 龍 名 館	・JIS防錆剤委 員会関係報告 ・研究計画について検討
溶接分科会第3回 溶接構造部分の品 質評価WG	S50.6.30 14:00～ 17:00	〃	・試験方法案の説明、検討
コンクリート分科 会第16回 クリープWG	S50.7. 2 14:00～ 17:00	〃	・研究計画について検討
第5回コンクリー ト分科会	S50.7. 3 17:00～ 20:30	〃	・各テーマの研究 計画説明 ・原案作成WGに ついての検討

(2) 高炉滓のコンクリート用骨材への利用に関する
調査研究委員会

7 月度（6 月 16 日～7 月 15 日）における上記委員会は
骨材部会長瀧 WG が 1 回開催され、各社別試験一覧表に
ついての報告および細骨材に関するモルタル強度試験結
果の報告、検討が行われた。

2. 技術相談事項の受託状況

(1) 建設省認定相談指導依頼

7 月度（6 月 16 日～7 月 15 日）における受託件数は右
記の如く 15 件で耐火構造が 3 件、防火戸が 3 件、防火材料
が 9 件であった。

区 分	相指番号	依試番号	内 容	
耐火構造	232	9577	片面パーライトモルタル 塗木毛セメント板	0.5 h
防火材料	233	10314	特殊石綿セメント板	不 燃
〃	234	10315	〃	〃
〃	235	10316	〃	〃
〃	236	10317	〃	準不燃
〃	237	10318	〃	〃
耐火構造	238	6629	軽量気泡コンクリート 鉄骨柱	3 h
防火戸	239	9824	雨戸	2 種 防火戸
〃	240	10134	アルミニウム合金製サ ッシン引違い窓	〃
〃	241	10232	〃	〃
防火材料	242	10368	人造大理石	難 燃
耐火構造	243	10177	両面石綿スレートフレキ シブル板張り木毛マグネ シウム板積層板外壁	0.5 h
防火材料	244	9048	人造石	不 燃
〃	245	5909	ケイ酸塩発泡体	〃
〃	246	9974	パーライト混入ウレタン 樹脂・硼酸塩充填化粧 着色亜鉛鉄板複合板	準不燃

○試験料金の改訂

昨今の経済情勢の変化、および各種の規格、基準、仕
様書等の改正等により、今般当建材試験センターで受託
する試験の試験料金を改訂し、昭和 50 年 6 月 16 日から実
施することといたしました。諸般の事情ご賢察のうえ、
なお一層試験機関としてご利用くださるようお願いしま
す。

試験料金表をご希望のかたは、本部または各試験所へ
ご連絡くだされば郵送いたします。

○試験成績書の引用について

建材試験センターでは、試験の依頼者が試験成績書の
内容をカタログ・その他の文書に引用して公表する場合
には、あらかじめご連絡を頂くようお願いしています。

成績書の一部を引用する場合に、その内容が不正確に
表現されることがあるので、これを事前に防止すること
が目的ですから、ぜひご協力ください。

表－１ 一般依頼試験受付状況

※印は部門別合計件数

No	材料区分	材料一般名称	部 門 別 の 試 験 項 目								受 付
			力 学 一 般	水・湿気	火	熱	光・空気	化 学	音	件 数	
1	木 材 繊 維 質 材	繊維壁材、化粧合板、化粧硬質繊維板	ひっかかり抵抗、摩耗、再仕上、洗浄性	保水率 乾燥率	不 準 燃 燃 難			耐 候 性	カビ抵抗 煮冷熱 耐シンナー性	14	
2	石材・造石	鹿沼石、大谷石、ロックウール吸音板張り床材、山砂、花崗岩、ロックウールマット	突固め、ふるいわけ、比重、圧縮、摩耗、密度、寸法	吸 水	耐 火 不 燃	示 差 熱				8	
3	モルタル コンクリート	セメント混和剤、コンクリート混和剤、プレバクト・コンクリート注入モルタル	安定性、スランプ、空気量、減水率、ブリージング、圧縮、曲げ、接着力	吸 水 乾燥収縮 透水、保水		凍結融解		凝 結		6	
4	セメント・ コンクリート 製 品	軽量気泡コンクリート、石綿セメントけい酸カルシウム板、鉄網入り軽量気泡コンクリート板、プレキャストコンクリート製浴室ユニット、コンクリートバルブセメント板	衝撃、タイル接着性、寸法、曲げ、比重	含 水 率 吸 水	難 燃 耐 火	熱伝導率 熱貫流性 保温性 耐煮沸性		配合推定	遮 音	15	
5	左 官 材 料	合成樹脂エマルジョン砂壁状吹付材	骨材の沈降性、乾燥時間、付着	耐 水 性		低温安定性	耐 候 性	耐アルカリ性		2	
6	ガラスおよび ガラス製品	高珪酸ガラスクロス、線入りガラス			不 燃 屋外2級					4	
7	鉄 鋼 材	網板、下水道用マンホールふた、ボルト、金属製型わくパネル	引張り、のび、硬度、荷重、衝撃、寸法、曲げ、寸法							8	
8	家 具	耐震耐火収納庫、遮へい冷蔵庫庫、折タミ椅子、耐火庫	繰返し衝撃、背荷重、衝撃落下、防盜		標準加熱 急加熱			塗 膜		18	
9	建 具	スチールフラッシュドア、アルミニウム合金製手すり、ふすま、アルミニウム合金製防音サッシ、アルミニウム合金製ドア、アルミニウム合金製雨戸	笠木の水平荷重、手すり子の面内・面外の局部荷重等分布荷重、衝撃、曲げ、仕上重量、開閉力、強さ	そ り 水 密	屋外2級		気 密		遮 音	38	
10	粘 土	衛生陶器	貫入、外観	イ ン キ		急 冷				2	
11	プラスチック 接 着 材	アスファルト系接着剤、プラスチック製ベアリング、エポキシ壁装材、エポキシ系床材、FRPウレタンサンドイッチ板、エポキシ樹脂モルタル、アクリル樹脂、ビニール塗被合成繊維シート、エポキシ系接着材、エンビ製バルブカバー、プライマー油、ゴム系接着材	接着強さ、引出し繰返し、摩耗、衝撃、局部圧縮、引張り、曲げ、圧縮、せん断、比重、粘度、指触乾燥、混合終結の色、施工性	透 水	防 炎 耐 燃 性 引 火 点	凍結融解 流動点	耐 候 性			16	
12	皮膜防水材	アスファルト系防水材、アスファルトルーフィング、特殊アスファルトルーフィング	引張り強度、引裂き、重量、折曲げ			加熱伸縮 加熱劣化 耐 熱				3	
13	紙・布・カー テン・敷物類	壁紙						ホルムアルデ ヒド放出量		3	
14	塗 料	合成樹脂塗料	作業性、塗膜の状態隠れ率、洗浄性、衝撃、耐屈曲性、鉛筆引きかき、付着	乾燥時間 耐 水 性				耐アルカリ性 防 カ ビ 耐塩水性		2	
15	パ ネ ル 類	木構下地モルタル外壁パネル、木質パネル、ビニル両面張りパネル、PC板パネル、鉄骨下地モルタルパネル、アルミニウム板張り石膏ボード外壁材、石綿セメントけい酸カルシウム間仕切壁、石膏両面張りグラスウール充填遮音パネル、鋼板製屋根用折板、化粧けい酸カルシウム板、木造下地無機質発泡防火化粧合板外壁	接合部耐力、ラーメン水平耐力、曲げ、面外曲げ、衝撃、面内剪断、軸方向圧縮、漏水、局部荷重、等分布荷重	耐 火 防 火					吸音音 遮 音	19	
16	環 境 設 備	防じんマスク、温度ヒューズ、防火ダンパー				作動不作動	粉じん捕集効率 吸気抵抗 漏 漏			13	
合 計			172	35	66	27	22	18	17	357	

JASS 5 による改訂新版！

絵でみる鉄筋専科

豊島 光夫著

配筋マニュアルのベストセラー

- ・鉄筋工事の第一人者であり中央技能検定委員である著者が、永年にわたる配筋指導の豊かな体験をもとにして書下された配筋マニュアル。
- ・鉄筋工の技能者教育にも役立つように、絵ときでわかりやすく書かれ、鉄筋工事のイロハから極意までの全課程を楽しみながら習得できます。
- ・現場監理技術者はもちろん設計者（本書の随所に例がひかれているように、設計が配筋の良否に大きくひびく）にも珍重されています。

■鉄筋技能士検定試験問題（300題付）

B 6 判・400頁 定価 ￥1,500（〒別）

型やぶりの専門書

絵でみる基礎専科

豊島 光夫著

東京都建築局の第一線の構造指導官として活躍した著者が、わかりやすく解説した基礎構造の専門書。写真とイラストを配して奇抜な話題や珍談を沢山盛り込んだ著者一流のソフトムードで、決して読者を飽きさせない。

上下それぞれ二章からなり、上巻には土の素性と基礎設計、下巻に数ある基礎工法の特長と選び方ならびに歴史が収められています。

基礎専攻の人にかぎらず、一般建設技術者にも基礎を通じて都市建築を正しく理解するための絶好の手引書です。

B 6 判・410頁上・下 定価 上・下各￥1,800（〒別）

実務に役立つ

建築関係法規案内

菅 陸二著

建築規制の全貌が一度で把握する法令事典

- ・豊富な行政経験をもつ著者が、建築士ほか建築関係実務者の立場に立って、難解な法令を活用し易くするために、誠実かつ執拗に追及した名著。
- ・130件にのぼる関係法令の規定を細大もろさず集収して、これを建築業務の種類・規定の対象および規定の目的の3要素によって分類し、系列的に整理してその要旨を判りやすく解説。
- ・利用者が当面する規定をひもどけば、建築基準法を中心に関連規制法令がいもづる式に引き出せる、正に建築士・技術者必携の宝典です。

A 5 判・390頁 定価 ￥2,800（〒別）

ブランド本位の

建築材料商品事典

建材10,000点が商品名だけで引ける

網羅された商品名・便利な索引（材料別・品名別）判りやすい解説 各品種ごとに共通事項について解説し、さらに商品銘柄を50音順に配列、製品の説明と照介先を掲載。

使いやすい分類 大項目は建築部位別を主として基幹材と共通材を別建にし、細目は品種別に分類してあります。

詳しい技術情報 Brand-Show 欄にメーカー提供の技術資料を収載し、本文と照応もできます。

A 5 判・800頁 定価 ￥3,800（〒別）

建材試験センター機関誌

建 材 試 験 情 報

（月刊）

○（財）建材試験センターは通産省・建設省の指定試験機関として新建材認証制度や防耐火に関する建材の性能試験を行っています。

○また、JIS 原案の作成その他政府関係等の調査研究プロジェクトの受託担当など、部外学識経験者を含めて幅広い活動を行っています。

B 5 判・50余頁 年間購読料 ￥3,600（送料共）



建設資材研究会

〒103 東京都中央区日本橋2-16-12(江戸ニビル) ☎271-3471代
 〒532 大阪市淀川区西中島4-3-21(ビジネス新大阪) ☎302-0480代

カノマックスも
環境浄化に
貢献します



MOST ADVANCED INSTRUMENTS
FOR RESEARCH and DEVELOPMENT
FOR TEST and MAINTENANCE

技術の縁…。

風速計の信頼性は、すぐれた較正装置による品質管理にかかっています。風速計較正諸装置の中で、最も重要な役割を担うのは、「較正用風洞」です。

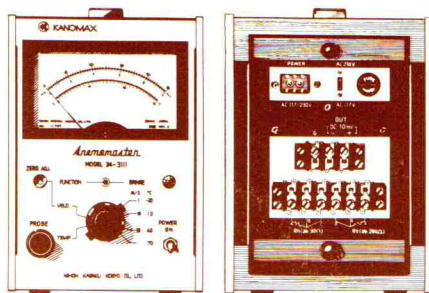
当社は、気流測定に関する40数年の研究過程で、切っても切れない技術上の必要から、数多くの「風洞システム」を開発してきましたが、特に、現在当社が用いております「風速計較正用風洞」は、わが国民間におけるすぐれたものの一つに数えられています。

技術の「縁」が開いたもう一つの技術、当社の各種風洞システムは、いま、各企業の研究室、学校、官公庁において、広くお役立ていただいております。

風速3段レンジ。指示出力を直線化。

直線化増幅器を内蔵…。指示計目盛および出力端子の電圧は、風速に対して直線です。記録計・制御機器にそのまま直結できますから、風を読む単なる風速計としてだけでなく、風速コントローラの検出器として、風速変換器として生かしていただくこともできます。

工業用に・研究室用に
アネモマスター
MODEL 24-3111



特徴

- 風速の測定は、フィードバック回路による定温度法、風温の測定は風速測定と同一回路による定電流設計。加えて、直線化増幅器を採用し、風速対電圧出力を直線化しました。
- 出力電圧による応答性は、10m/s附近で約20Hz(FASTポジション)と従来の風速計に比べ、抜群の応答性を示します。
- コンパクトで、しかも高安定性を旨とした設計です。また、ポータブル型として以外に、ベッセルを取付けることによって、パネル埋込用としてもご使用いただけるよう、裏パネルにも受感部接続端子を設け、入出力をすべて裏面で行なえるように配慮しました。
- 測定流体 $-20^{\circ}\text{C} \sim +100^{\circ}\text{C}$ の範囲の常圧・常温の清浄な空気。
- 測定範囲 = 風速 3 段切換
 $0 \sim 1\text{m/s}$ $0 \sim 10\text{m/s}$ $0 \sim 50\text{m/s}$
風温 $-20 \sim 100^{\circ}\text{C}$

価格 324,000円

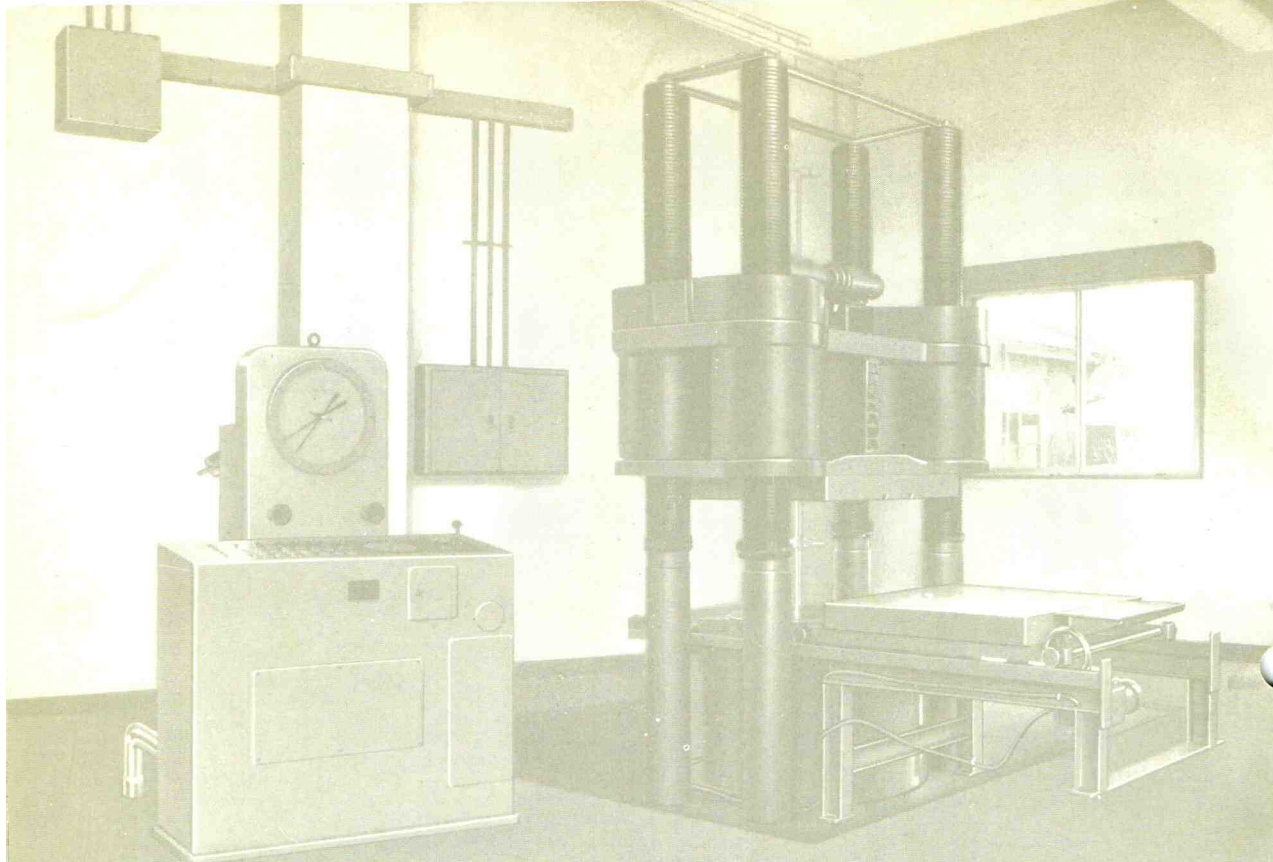
詳しい情報はカタログに掲載しています。
各営業所にお申しつけください。



KANOMAX

日本科学工業株式会社

本社・工場 / 大阪営業所
大阪府吹田市清木2番1号 〒565 TEL大阪(06)877-0443(代)
東京営業所
東京都千代田区1番町9番地 〒102 TEL東京(03)265-4861(代)
名古屋営業所
名古屋市中区大須4-1-71(時計ビル) 〒460 TEL名古屋(052)241-0535



マエカワの材料試験機

油圧式1000ton耐圧試験機

耐圧盤間隔 0 ~ 1200mm

有効柱間隔 1100mm

ラムストローク max 300mm

耐圧盤寸法 1000×1000mm

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、その他製作販売



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