

昭和47年5月10日 第三種郵便物認可 昭和58年8月1日発行（毎月1回1日発行）

建材試験 情報

VOL. 19
'83 8

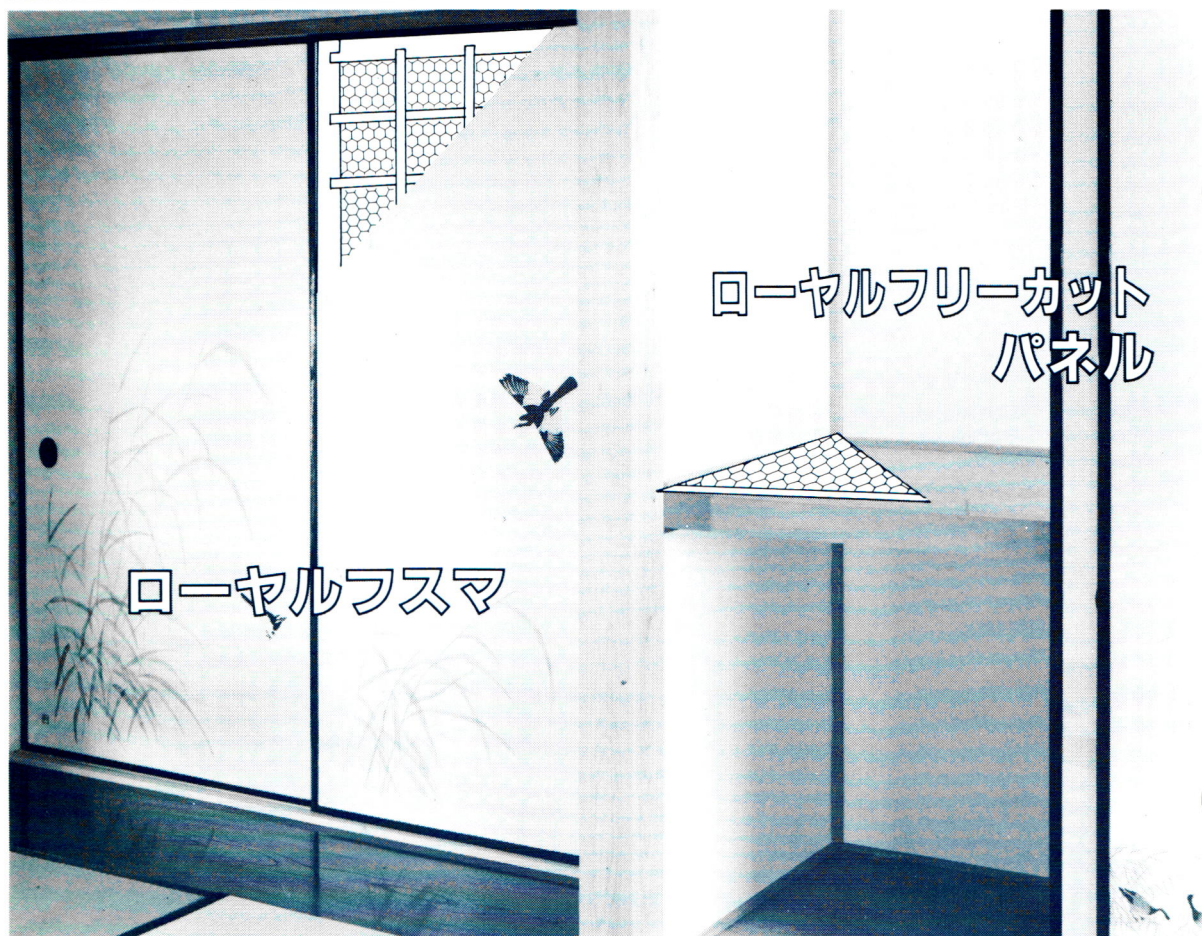
財団法人 建材試験センター

最高級襖・屏風用下地

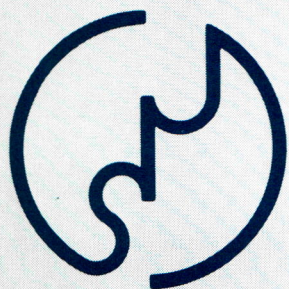
おかげさまで20周年

ローヤルフスマ

ペーパーコア入り組子襖



ペーパーコアなら精度の良いローヤルコアを!!



良い品は品質管理から…
日本工業規格表示許可工場

ローヤル工業有限会社

〒514 三重県津市高茶屋小森町3765-4

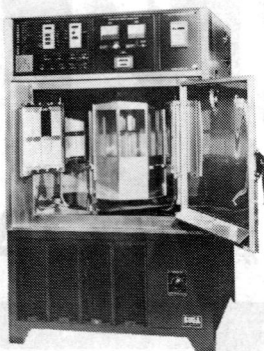
☎<0592>34-3775

国際規格(ISO4892)推奨の標準品

デューサイクル サンシャイン スーパーロングライフ ウェザーメーター

世界初の画期的長寿命カーボンを開発!

- 連続点灯60時間の
サンシャインスー
パーロングライフ
カーボン
- カーボンの交換は
週1回ですみ、長
期連続運転が可能
- マイコン採用の全
自動制御

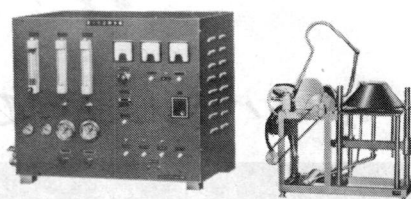


WEL-SUN-DC型

国際規格の標準品

着火性試験装置

- 精確なパイロットフレーム機構
(着火性小委員会の実験で確認)
- 国際規格原案作成者推奨の輻射計を
付属
- 輻射電力はミラー付電力計で精密表
示



ISO-92D型

本格2光路方式

SMカラーコンピューター

- マンセルH・V・Cを直読
- 染色堅ろう度グレースケール値を直読
- 絶対値測色と色差及び色差分解
- XYZ, L*a*b*, L*u*v*, Lab 及び各
色差 ΔE 等広い測定範囲

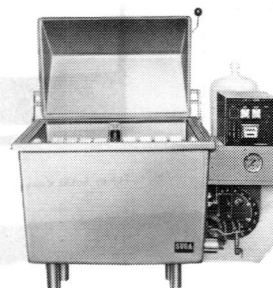


SM4-2型

国際規格の標準品

塩水噴霧試験機

- 国際規格の噴霧塔方式によりミスト
を造り、分布の精度は著しく向上
- 温度分布よく、安全な蒸気加熱方式
- ISOを初め、JIS, ASTM規格の標準品



ST-ISO-3型

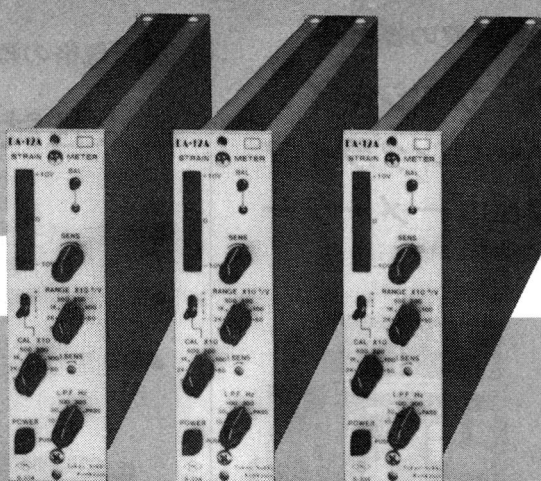
■建設省建築研究所, 土木研究所, 建材試験センターを初め, 業界で多数ご愛用いただいております。

Weathering Colour スガ試験機株式会社

本社・研究所 〒160 東京都新宿区新宿5丁目4番14号
光 研 究 所 〒160 東京都新宿区新宿6丁目10番2号
大 阪 支 店 〒564 大阪府吹田市江の木町3番4号
名古屋支店 〒460 名古屋市中区上り津2-3-24(常盤ビル)
九 州 支 店 〒802 北九州市小倉北区黒住町25-25(大同ビル)

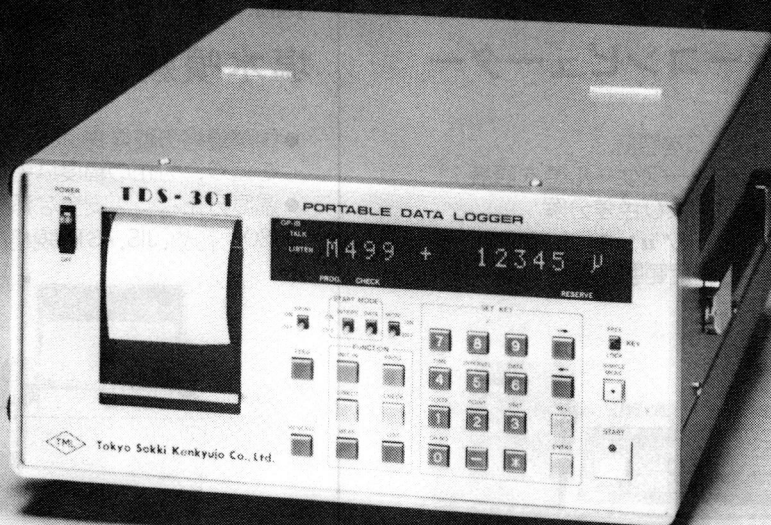
Telex 2323160 ☎ 03(354) 5241(代)

☎ 06(386) 2691(代)
☎ 052(331) 4551(代)
☎ 093(951) 1431(代)



オートバランス式動ひずみ測定器 DA-12A

**GP-IBインターフェイス
絶縁チェッカ、タイマ内蔵**



デジタルひずみ測定器

TDS-301



株式会社 東京測器研究所

本社 東京都品川区南大井6-8-2
大阪営業所 大阪市天王寺区上本町5-1-21
福岡出張所 福岡市博多区博多駅前1-24-9
土浦出張所 土浦市東崎町1-17
桐生出張所 桐生市相生町4-247

電話(03)763-5611
電話(06)762-9831
電話(092)431-7205
電話(0298)24-1340
電話(0277)52-8481

建材試験情報

VOL.19 NO. 8

August / 1983

8月号

目

次

■巻頭言

新建材今昔……………中島 邦雄… 5

■研究報告

建築材料の熱伝導率及び熱抵抗…………藤本 哲夫・町田 清・関根 茂夫… 6

■試験報告

量産ふすまの品質試験……………16

■JIS原案の紹介

較正熱箱法による建築構成部分の断熱性能試験方法……………24

■試験のみどころ・おさえどころ

鉄筋コンクリート造床スラブの自由振動試験…………川上 修… 31

■公示検査について(2)

……………37

■防耐火試験装置

……………45

■JISマーク表示許可工場審査事項抄録

「石綿スレート審査事項」……………49

■新装置紹介

デジタル多点ひずみ測定装置……………52

■2次情報File

……………54

■建材試験センター中央試験所試験種目別繁閑度 掲示板

……………57

■業務月例報告(試験業務課/調査研究課)

……………56

©建材試験情報 8月号

昭和58年8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

電話 (03)664-9211(代)

制作
発売元

建設資材研究会

東京都中央区日本橋 2-16-12

電話 (03)271-3471(代)

新しいテーマに挑む小野田



営業品目

普通・早強・ジェット・白色・高炉・フライ
アッシュ・ダム用・耐硫酸塩セメント

ジェットモルタル・エクспан(膨張性のセメント混和材)

小野田ALC・PMライト

ケミコライム(土質安定・地盤強化材)

オノダハロン1301消火器・消火設備

石灰石・石灰製品および骨材・コンクリート製品製造システム
コンクリート製品廃水処理装置・生コン廃水処理装置

小野田セメント株式会社

本部 東京都江東区豊州1-1-7 TEL 531-4111
支店 札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・高松・広島
福岡

愛されて、 ベストセラー20年。

センチュリーボード

発売

20
周年

信頼と実績

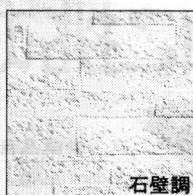
センチュリーボードはこし発売20周年

昭和39年に、理想的な外壁材・屋根野地材としてデビューしたセンチュリーボード。以来20年にわたり一般住宅をはじめ集合住宅やビル建築など、幅広い分野で活用され、文字通りベストセラーとして高い信頼と実績を重ねることができました。これも皆様のご助力とご愛顧の賜と、深く感謝しております。当社では、より愛されるセンチュリーボードを目指しさらに努力いたしますので、今後ともより一層のご愛顧のほどよろしくお願い申し上げます。

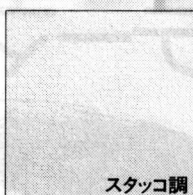
センチュリーボードの種類は多彩です。

センチュリーボードは、遮音、耐火、断熱、耐震、耐寒、耐暑、ノンアスベストなど、さまざまな特長をそなえています。このすぐれた性能に加え、当社ではファッション性も追求。石壁調やスタッコ調など、デザイン、カラーとも豊富なバリエーションを用意しています。ですので、一般住宅に限らず店舗などにもご利用いただけます。また未塗装の素板や出隅部専用のコーナーも揃っています。お好みや用途に合わせてお選びください。

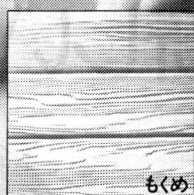
▼発売20周年記念 新発売



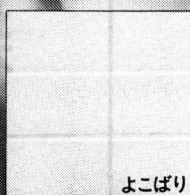
石壁調



スタッコ調



もくめ



よこばり



三井木材工業

■センチュリーボードは、当社の全国ネットワークを活かしお届けしております。



製造元

三井木材工業株式会社



総発売元

三井物産株式会社

日本工業規格表示許可工場

●本社／〒135 東京都江東区東陽2-4-14 ☎03(649)3151代 ●営業部／〒135 東京都江東区東陽2-4-14 ☎03(649)3131代 ●工場／〒275 千葉県習志野市東習志野6-18-1 ☎0474(72)2131代

札幌営業所 ☎011(221)5185代

旭川出張所 ☎0166(57)2855

釧路出張所 ☎0154(22)1221

仙台営業所 ☎0222(62)2612代

八戸出張所 ☎0178(27)0485

秋田出張所 ☎0188(64)6330

盛岡出張所 ☎0196(46)9634

山形出張所 ☎0236(31)3988

郡山出張所 ☎0249(22)5377

新潟営業所 ☎0252 (41)2979

長野出張所 ☎0262(34)7236

富山出張所 ☎0764(41)9131

東京営業所 ☎03 (649)3131代

前橋出張所 ☎0273(27)3098

水戸出張所 ☎0292(27)2365

千葉出張所 ☎0472(24)1830

静岡出張所 ☎0542(54)1219

名古屋営業所 ☎052(612)8883代

大阪営業所 ☎06 (532)1591代

岡山出張所 ☎0862(23)4993

広島出張所 ☎082(246)2159

高松出張所 ☎0878(25)2331

福岡営業所 ☎092 (271)8356

長崎出張所 ☎0958(82)6556

熊本出張所 ☎0963(38)4574

宮崎出張所 ☎0985(53)6744

●センチュリーボードのくわしい資料を差しあげます。上記の三井木材工業までお気軽にご請求ください。

資料請求券

新建材今昔

中島 邦雄*

また暑い8月がやってきたが、8月という多くの日本人にとって最も忘れ得ぬ出来事は太平洋戦争の終結であろう。しかし、「現役日本人」の5割以上は戦後に生まれた層となっており、4歳で終戦を迎えた私などは、おぼろげながらも戦後の混乱を記憶する最年少であり、また、私自身にとっては、終戦そのものが物覚えの出発点でもある。

当時の東京は、大変な物不足であったことを、両親や我が家を訪問する人々の話から推測することができた。「我が家」といえば、体裁は良いが、当時応急住宅あるいはバラックと呼ばれていたものであった。焼け出され防空壕等に住んでいた一時を考えれば隔世の感が子供心にもあったことをおぼえている。さて、両親等の話の中身に「代用食」、「代用板・壁」という言葉があり、前者はパンを、後者はベニヤ板を意味していた。米、厚板といった本物に慣れてきた当時の国民が、なかばヤケ気味に名付けたものであろう。

私にとって、「建材」とのはじめての接点は、このベニヤ板にはじまるのである。ベニヤ板は、応急住宅の内張りとして使用されたが、長雨や風雨の時には、水分をまともに受けていた。このためそり返ったり、接着がはがれたりで大変であった。今日、冷静に考えれば使用方法に問題があったのだが、当時としてはやむを得なかったことであろう。ともかく、私自身の先入観にはベニヤ板すなわち、代用品、粗悪品といったイメージがやきついたことはたしかのようだ。

それから20年が経ち、通産省に入省したが、当時はプラスチックが新材料として年々数十%の発展をしていた時代で、建材部門でも新建材と称され、用途の拡大とともに量的に大きく伸びていた。しかし、新建材は燃えやすいこと、火災時に有毒ガスを発生すること、水の沸騰点付近で軟化することなどが、いくつかの事故例を伴って問題視され、「新建材」という用語が、一般的に安かろう、悪かろう、というイメージと結びついてしまったようである。その後は、様々な苦い経験を生かし、材質の改善、適正な使用へのPR等により、新建材を巡る問題はかなり克服されてきたと思われる。また、この10年余りの材料開発及びその利用技術が進歩し、建材の多様化、安全性等は大幅な向上をみてきたのではなかろうか。

戦後からオイルショックに至るまでの、建材をはじめとする材料全般に対していえることは、この間は、我が国の宿命ともいえる“物不足”の経済社会であった。したがって、材料はつくれば売れる時代であった。このような状況を反映し、材料開発のポイントは、既存材料の機能を低価格で代替することになったと思われる。

経済的にも豊かになった今日、本もの、つまり天然物への回帰の動きが衣食住の分野でみられるが、天然物指向は供給量に限界があるばかりでなく、電気（子）化、機械化が急速に進展して行く今日、システム全体の設計から無理と思われるところも少なくない。

材料は、これまで「緑の下の方」的に位置づけられてきたが、90年代の新産業を支えるものとして、また、今日の諸産業の高度化を図るものとして、今日ほど、新材料の開発が各方面から期待された時代は稀であろう。

これまでの材料開発は、既材料の価格代替が中心であったが、新しい機能の開発、すなわち、より硬く、強く軽く、といった性質に加え、熱、摩耗、腐食、圧力などのより厳しい環境に耐える機能が材料に望まれてきている。さらに、建材のように、これを取り扱う人々、さらに最終使用にいたっては、対象は全国民であり、表現を変えれば不特定多数を対象としている。こうした場合には、適正用途の周知が極めて重要と思われる。

最後に、これまでの建材の開発は、一般に木材等の天然物の代替といった考え方が中心であったと思われるが、人間にとって極めて重要な「快適な住環境の維持、増進」という基本的立場から、構造的強度、用途に応じた機能、快適さを追求したファッション性を十分考慮した開発が進められることを切に望むと同時に、こうした視点で、ファインセラミックスを見ていただきたいと願う次第である。

*通商産業省生活産業局ファインセラミックス室長

建築材料の熱伝導率及び熱抵抗

藤本 哲夫* 町田 清* 関根 茂夫*

1. はじめに

現在、わが国で使用されている建築材料には数多くの種類がある。特に最近では、省エネルギーという立場から、それぞれの材料の熱的な性能値が重要となってきた。建物の断熱設計を行う上からも、各種材料の熱的性能、特に熱伝導率や熱抵抗は必要不可欠な要素となっている。これまでも、それぞれの材料の熱特性に関する文献は、国内外を問わず数多く見うけられる。本報告では、それらの文献を参考にしつつ、建築材料の試験を行ってきた立場から、過去 10 年間に当試験所で行った熱伝導率及び熱抵抗の測定結果をまとめ、代表的な建築材料の熱特性、主として熱伝導率と密度との関係について報告する。

なお、図中の熱伝導率は、特に明記したもの以外は全て平均温度 20℃での値である。

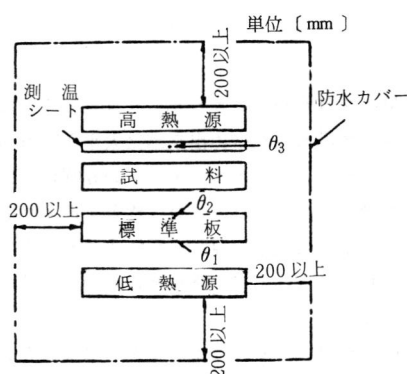
2. 測定方法

測定には、JIS で定められている 3 種類の装置を用いた¹⁾。

2.1 平板比較法 (JIS A 1412)

(1) 装置の構成

測定装置は、図-1 に示されるように、高熱源・低熱源・標準板・測温シート・保護板からなる本体と、高温用恒温水槽・低温用恒温水槽・温度測定器などの付属機



θ₁ : 標準板低温側表面温度 [℃]
θ₂ : 標準板高温側表面温度 [℃]
及び試料低温側表面温度 [℃]
θ₃ : 試料高温側表面温度 [℃]

図-1 測定装置（比較法）

器からなる。

(2) 試料

試料の寸法は 200 × 200 mm で、厚さは 10 ~ 25 mm 程度のものであり、その両面は平行かつ平滑なものである。

(3) 測定原理

高熱源から発生した熱が、試料・標準板を通して低熱源に流入し、十分定常状態になったのを見極めた後温度を測定し、熱伝導率既知の標準板及び試料の温度差及び厚さの関係から(1)式を用いて熱伝導率を算出する。

$$\lambda = \lambda_0 \times \frac{d}{d_0} \times \frac{\theta_2 - \theta_1}{\theta_3 - \theta_2} \dots\dots\dots (1)$$

* (財)建材試験センター中央試験所物理試験課

ここに、 λ ：試料の平均温度における熱伝導率

($\text{kcal/m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$)

λ_0 ：標準板の平均温度における熱伝導率

($\text{kcal/m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$)

d ：試料の厚さ (m)

d_0 ：標準板の厚さ (m)

$\theta_3 - \theta_2$ ：試料の両面温度差 ($^\circ\text{C}$)

$\theta_2 - \theta_1$ ：標準板の両面温度差 ($^\circ\text{C}$)

また、試料の平均温度 ($^\circ\text{C}$) = $(\theta_3 + \theta_2) / 2$

標準板の平均温度 ($^\circ\text{C}$) = $(\theta_2 + \theta_1) / 2$

2.2 平板直接法 (JIS A 1413)

(1) 装置の構成

測定装置は図-2に示されるように、加熱板（主熱板及び保護熱板）・冷却板・電源安定装置・電圧調節器・電力調節器・温度測定器・主熱板と保護熱板の差温検出用示差熱電対・制御用電力調節器からなる。

(2) 試料

試料は、原則として密度と厚さが同一のもの2枚を用

いる。寸法は $300 \times 300 \text{ mm}$ で、厚さは 50 mm 以下である。

(3) 測定原理

加熱板を挟んで、両側に試料を置き、主熱板と保護熱板の温度が一致したとき、主熱板からの発生熱量は試料に直角に流れ、熱伝導率算出の基礎熱量として取り扱われる。

したがって、実験開始後に各面の温度が十分定常状態になったのを見極め、各面の温度及び主熱板の電力を測定し、(2)式を用いて2枚の試料の平均値としての熱伝導率を算出する。

$$\lambda = \frac{Q}{2} \times \frac{d}{S \times \Delta\theta} \dots\dots\dots (2)$$

ここに、 λ ：試料の平均温度における熱伝導率

($\text{kcal/m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$)

Q ：主ヒータの発生熱量 (=電力 $\times 0.86$)

(kcal/h)

S ：主熱板の面積 (m^2)

d ：試料の厚さ (2枚の平均値) (m)

$\Delta\theta$ ：2枚の試料の両表面温度差の平均値 ($^\circ\text{C}$)

2.3 熱抵抗測定装置 (CHB) (JIS A 1420)

(1) 装置の構成

試験装置は、図-3に示されるように加熱箱・恒温箱・温度測定機器・電力測定機器・電源安定装置からなる。

加熱箱は、かく拌送風機による箱内気流分布の均一化、熱源からの輻射熱の阻止と温度分布の均一化、周壁の断熱構造、試験体と加熱箱の接触面に隙間ができないことなどが十分に考慮された構造となっている。

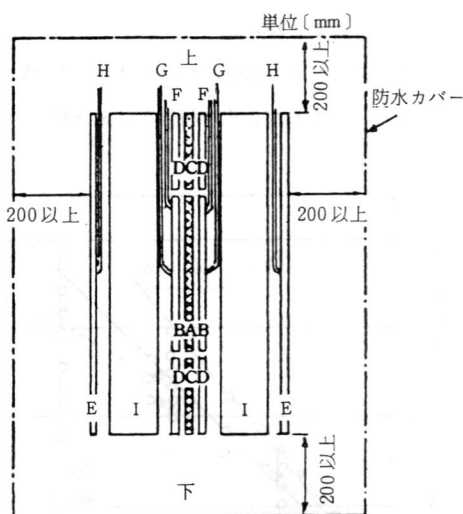
(2) 試験体

試験体の寸法は $910 \times 910 \text{ mm}$ であり、厚さは 150 mm 以下である。

また、両表面は、何も拘束されないため必ずしも平行かつ平滑でなくてもよい。

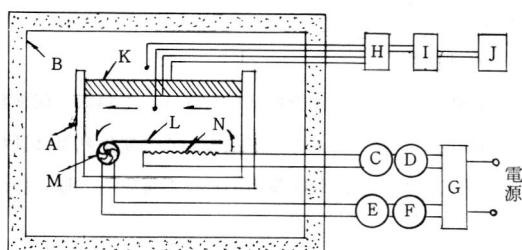
(3) 測定原理

加熱箱内に発生した熱量を電氣的に求め、加熱箱周壁



- | | | |
|---------|--------|----------|
| A：主ヒータ | } 主熱板 | F：示差熱電対列 |
| B：主表面板 | | G：熱面用熱電対 |
| C：保護ヒータ | } 保護熱板 | H：冷面用熱電対 |
| D：保護表面板 | | I：試料 |
| E：冷却板 | | |

図-2 測定装置(直接法)



- A : 加熱箱 ($R_c \approx 50 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C} / \text{kcal}$)
 B : 恒温箱
 C : 加熱線用電力計 (又は電流計と電圧計)
 D : 加熱線用スライドレギュレータ
 E : かく拌送風機用電力計 (又は電流計と電圧計)
 F : かく拌送風機用スライドレギュレータ
 G : 電源安定装置
 H : 基準接点
 I : 切替えスイッチ
 J : 温度測定用メータ
 K : 試験体
 L : ふく射遮断板
 M : かく拌送風機
 N : 加熱線

図-3 熱量較正箱法測定装置のブロックダイアグラム

材料の材質及び厚さ、並びに加熱箱と恒温箱の空気温度差の関係から、周壁からの熱損失を補正して試験体に流れる熱量を求め、熱抵抗あるいは熱貫流抵抗を算出する。周壁からの熱損失の較正方法は割愛するが、図-4に示すような較正線図をあらかじめ求めておく。較正線図は装置固有のものであり、図は一つの例である。この較正線図より Q_5 を求め、(3)式により熱抵抗を求める。

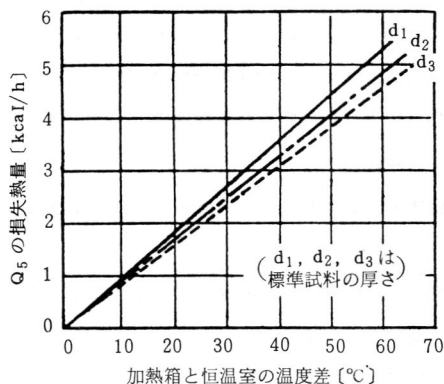


図-4 Q_5 の較正曲線

$$R_c = \frac{\Delta\theta_s \times S}{(Q - Q_5)} \dots\dots\dots(3)$$

- ここに R_c : 熱抵抗 ($\text{kcal} / \text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$)
 $\Delta\theta_s$: 試験体両面温度差 ($^\circ\text{C}$)
 S : 試験体面積 (m^2)
 Q : 供給熱量 (kcal / h)
 Q_5 : 加熱箱からの損失熱量 (kcal / h)

3. 結果のまとめ及び考察

3.1 繊維質断熱材

CHB法による繊維質断熱材の厚さと熱抵抗の関係を図-5²⁾に示す。図中の○は公称密度 $10 \text{ kg} / \text{m}^3$ のものであり、●は公称密度 $32 \text{ kg} / \text{m}^3$ のものである。図からわかるように、密度によって熱特性に差が見られる。 $32 \text{ kg} / \text{m}^3$ のものは、測定点が4点のみであるが、 $10 \text{ kg} / \text{m}^3$ のものに比べて直線的な傾向を示している。これは、密度が低いほど、また厚さが厚くなるほど対流及び輻射による伝熱成分が増加し、みかけ上熱伝導率を増加させているものと考えられる。

密度と熱伝導率の関係については、古くはVerschoor等の報告³⁾があるが、その報告では図-6に示すように

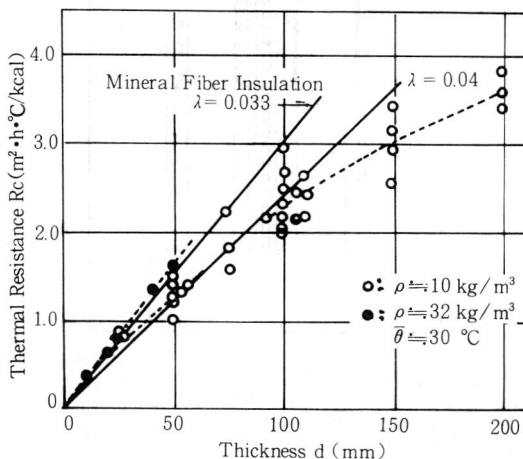


図-5 グラスウールの長さとは熱抵抗

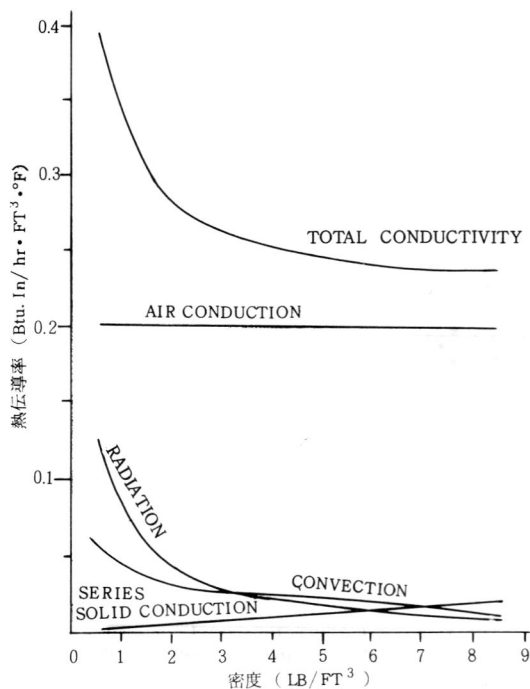


図-6 繊維質材の密度と熱伝導率 (成分別)

密度が低い部分では熱伝導率は急激に増大している。

以下、繊維質材としてグラスウールとロックウールの密度と熱伝導率について述べる。

3.1.1 グラスウール

グラスウールの密度と熱伝導率の関係を図-7に示す。全体的な傾向としては、密度の増加とともに熱伝導率は小さくなっている。グラスウールは発泡材と異なり、その構成が連続系（独立気泡と異なり空気は連続している）であるため、密度の増加に伴って実質部である硝子繊維が多くなり、内部の空気がより細かく分割される。このため、主として内部での対流伝熱がおさえられ、結果としてみかけの熱伝導率が減少すると考えられる。しかし、密度がある程度以上となるとこの傾向はうすれ、熱伝導率は一定の値となってゆく。

3.1.2 ロックウール

ロックウールの密度と熱伝導率の関係を図-8に示す。ロックウールの場合、密度の変化に対して熱伝導率はさ

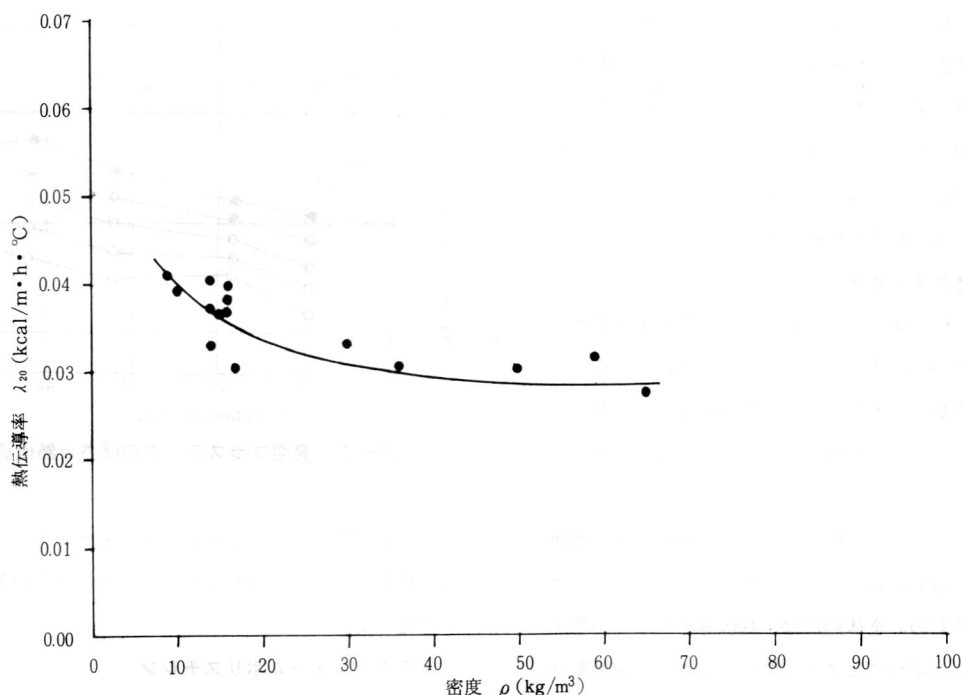


図-7 グラスウールの密度と熱伝導率

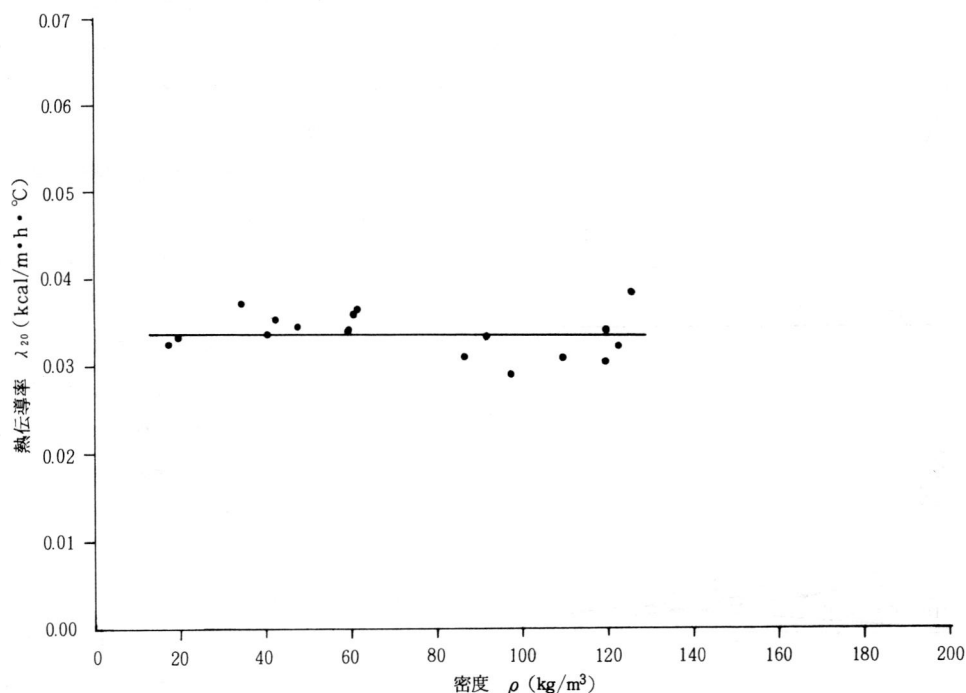


図-8 ロックウールの密度と熱伝導率

ほど変化しない。これは、グラスウールの項でも述べたように、測定を行った範囲が熱伝導率にさほど影響を与えない範囲であったためであると考えられる。さらに広い密度範囲で測定を行えば、ロックウールとグラスウールの構成はほとんど同じであるため、グラスウールと同様な結果が得られると推察される。

3.2 発泡プラスチック

多孔質材料の熱伝導率に関しては、これまで数多くの推算式⁴⁾が試みられている。しかし、これらの式は高温条件下等の測定が困難な場合の推算式であり、常温で用いられることの多い材料に対しては、あまり実用的でないといえる。

図-9²⁾に発泡プラスチックの厚さと熱伝導率の関係を示す。図からもわかるように、2つのイレギュラーポイントはあるものの全体的には、熱伝導率が厚さの増加に伴ってわずかずつではあるが増加しており、繊維断熱材と同様な傾向を示している。

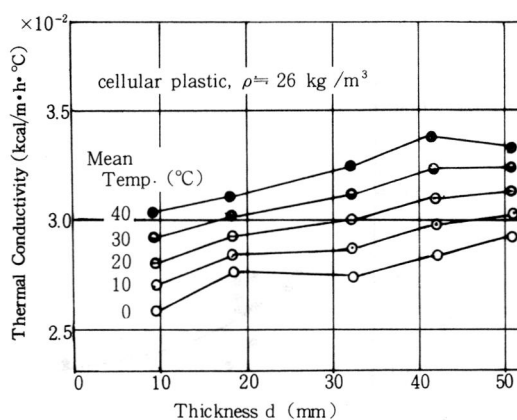


図-9 発泡プラスチックの厚さと熱伝導率

以下、発泡プラスチックとしてフォームポリスチレン及び硬質ウレタンフォームの密度と熱伝導率の関係について述べる。

3.2.1 フォームポリスチレン

フォームポリスチレンの密度と熱伝導率の関係を図-

10に示す。図からは、密度と熱伝導率の間には相関関係は認められない。これは、材料によっては水で発泡させるもの、フロンガスで発泡させるもの、CO₂で発泡させるもの等さまざまな種類のものがあるためであり、一概に同レベルで検討はできないといえる。

3.2.2 硬質ウレタンフォーム

硬質ウレタンフォームの密度と熱伝導率の関係を図-11に示す。硬質ウレタンフォームの場合、傾向はグラスウールと同様に、ある極小値をもって変化する。この結果からは、密度=30~50kg/m³付近で極小値が表われて

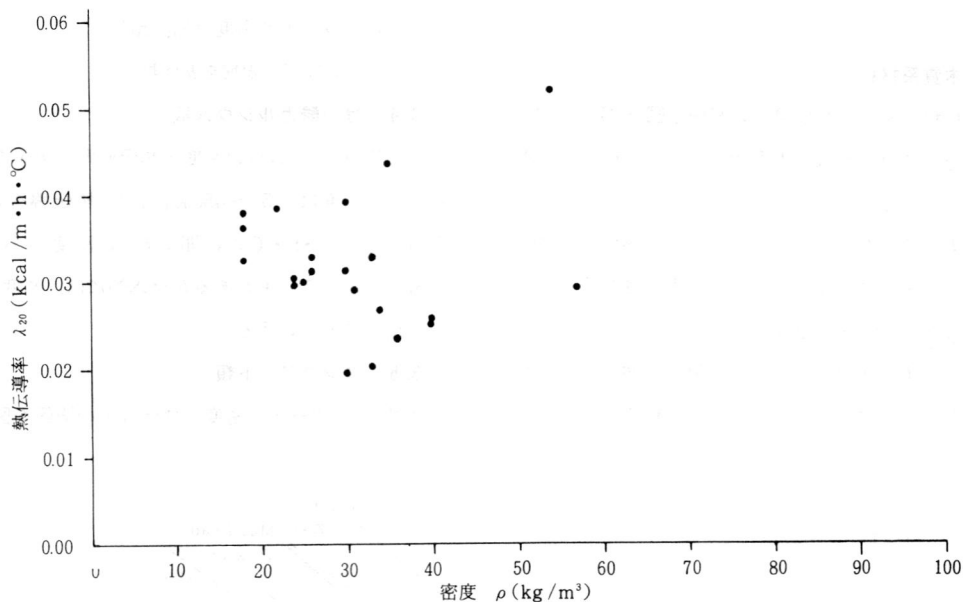


図-10 フォームポリスチレンの密度と熱伝導率

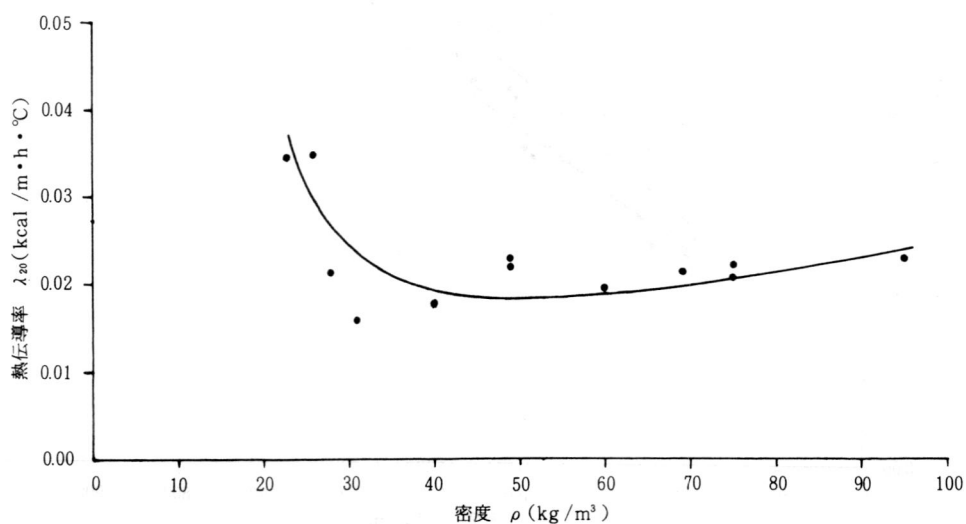


図-11 硬質ウレタンフォームの密度と熱伝導率

研究報告

いる。相川氏の報告⁵⁾でも同様な傾向が示されている。

硬質ウレタンフォームは、通常の発泡材と異なり、フロンガスにより発泡させるものが主流となっているため、他の材料に比べて熱伝導率が小さくなっている。しかし、時間の経過とともに材料内部のフロンと空気が置換してゆき、徐々に熱伝導率が増加してゆくという指摘⁶⁾もある。

3.3 木質系材料

木質系材料の密度と熱伝導率の関係を図-12に示す。その種類としては、合板、木毛マグネシウム板等の単体又は複層板である。

図からも明らかなように、密度に対して熱伝導率は直線的に増加する。この実験式は次式で表わされる。

$$\lambda_{20} = 0.021 + 0.00014 \rho \quad \dots\dots\dots (4)$$

これまでも、木材の密度と熱伝導率の関係を示した実験式が報告されているが、それらと比較をしてみると、

材料の違い、含湿率、温度条件等を考慮すれば、ほぼ妥当な結果であるといえる。ちなみに各式は次のとおりである。

$$\lambda_{20} = 0.043 + 0.000167 \rho \quad \text{ten Bosch}$$

$$\lambda_{20} = 0.035 + 0.000150 \rho \quad \text{岩 杉}$$

$$\lambda_{24} = 0.017 + 0.000154 \rho \quad \text{Rowley}$$

$$\lambda_{29} = 0.0205 + 0.000172 \rho \quad \text{Mac Lean}$$

ここに、 ρ ：かさ密度 (kg/m^3)

注) λ の添字は平均温度を表わす。

3.4 けい酸カルシウム板

けい酸カルシウム板の密度と熱伝導率の関係を図-13に示す。密度は、 $50 \sim 450 \text{ kg}/\text{m}^3$ 、熱伝導率は $0.03 \sim 0.07 \text{ kcal}/\text{m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ の範囲であり、密度の小さいほど熱伝導率のバラツキがあるが全体的には、密度と熱伝導率は比例するといえる。

3.5 コンクリート類

軽量コンクリートの密度と熱伝導率の関係を図-14に

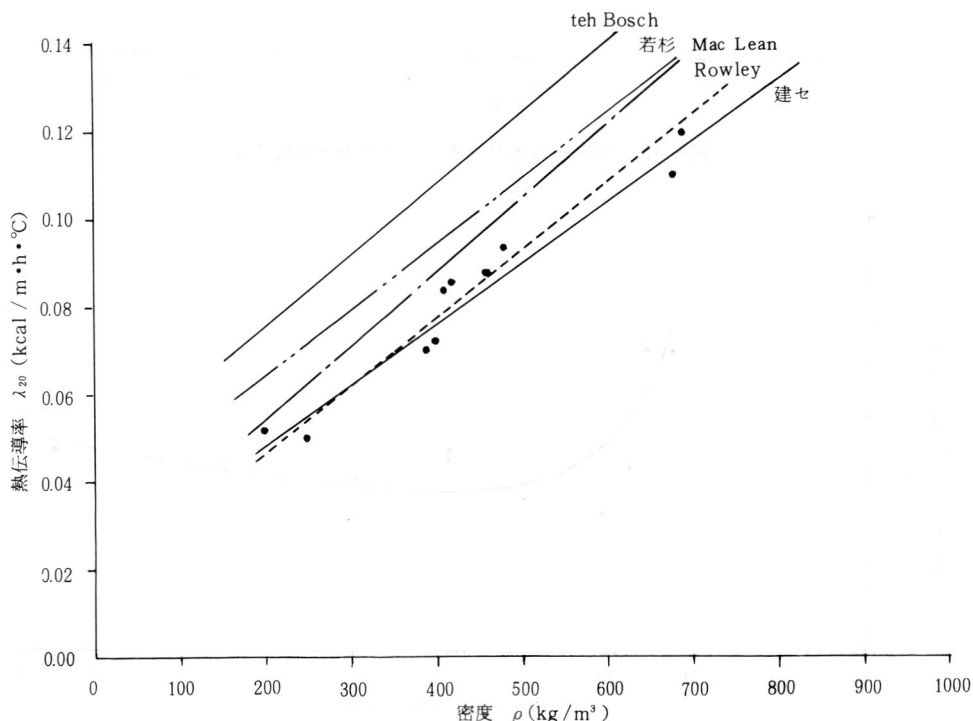


図-12 木質系材料の密度と熱伝導率

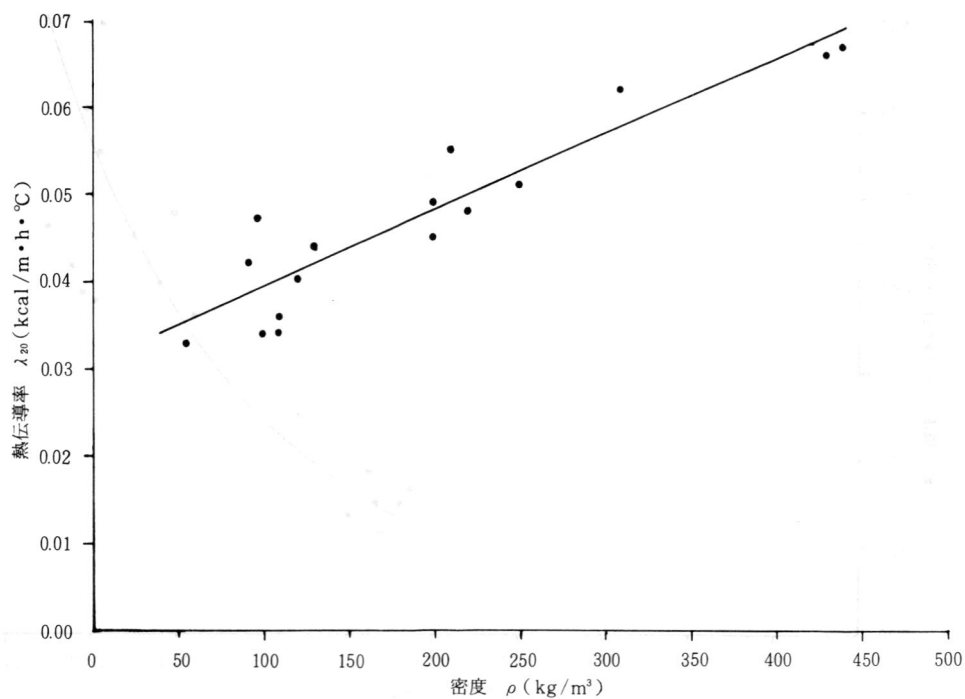


図-13 けい酸カルシウム板の密度と熱伝導率

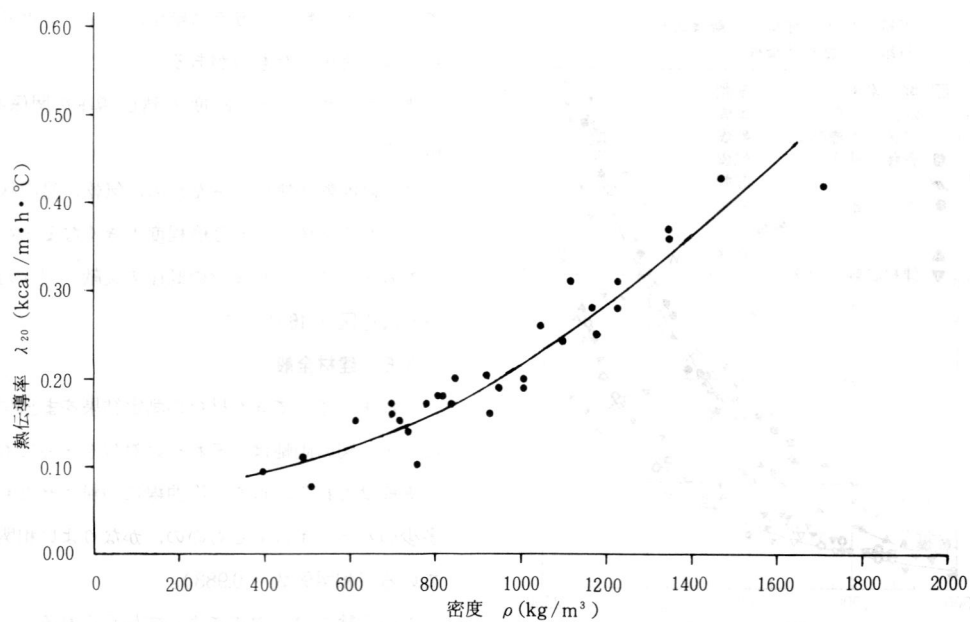


図-14 軽量コンクリートの密度と熱伝導率

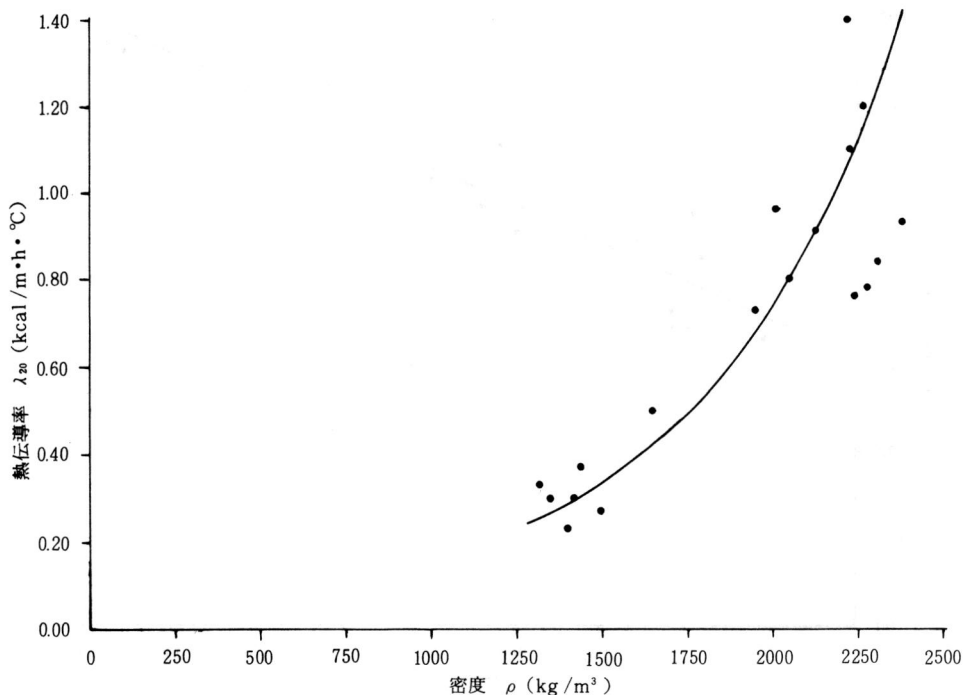


図-15 普通コンクリートの密度と熱伝導率

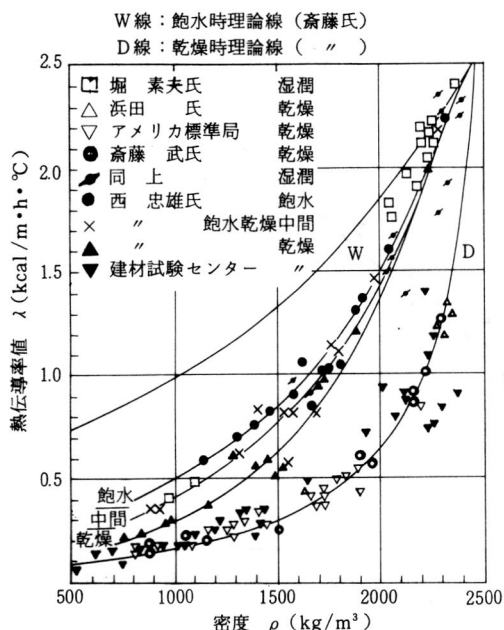


図-16 諸家の実験値との比較

示す。軽量コンクリートには、ALCの他に、骨材としてパーライト粒子、ガラス繊維、フォームポリスチレン粒子等を使用したものがある。

普通コンクリートの密度と熱伝導率の関係を図-15に示す。

測定は絶乾状態で行ったため、気乾、湿潤状態での値は、これらの値よりも2倍程度大きくなると考えてよい。

参考として、これまでの既往の文献⁷⁾との比較を行った図を図-16に示す。

3.6 建材全般

これまで述べてきた材料の測定結果をまとめて図-17に示す。図の両軸は、それぞれ対数をとっており、図中の実線はこれらの点を二次曲線に回帰させたものである。多少のバラツキはあるものの、かなりよい相関が得られている（相関係数＝0.983）。

この実験式は、次式によって与えられる。

$$\lambda = \exp [0.228 (\ln \rho - 3.87)^2 - 3.59] \dots (5)$$

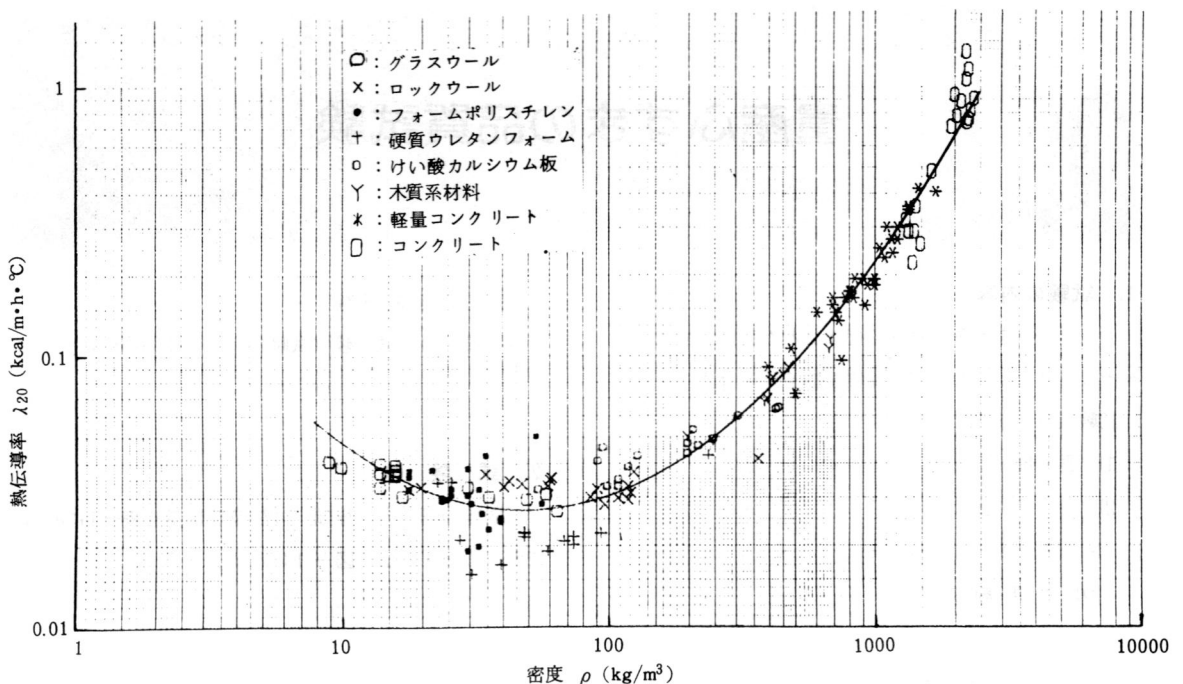


図-17 建築材料の密度と熱伝導率

ここに λ : 熱伝導率 (kcal/m·h·°C)

ρ : カサ密度 (kg/m³)

この式から、 $\rho \approx 50 \text{ kg/m}^3$ 付近に最小値が表われることがわかる。これは、これまでいわれてきた値によく一致しているが、3.2.2でも述べたように硬質ウレタンフォームはかなり小さめの値となっている。(5)式は、 $8 \text{ kg/m}^3 \leq \rho \leq 2,500 \text{ kg/m}^3$ の範囲で求めたものであり、ほとんどの建材はこの範囲に含まれる。したがって、簡易的に材料の熱伝導率を求める場合、この式をある程度使うことができる。

4. おわりに

本報告では、過去10年間にわたる熱伝導率及び熱抵抗の試験結果をまとめたが、まだデータの不足している材料も少なくない。そのため、ごく一部の材料についてしか述べることができなかった。しかし、通常、主とし

て用いられる建築材料の熱伝導率をある程度推算し得る結果は得られたと考えられる。

〔参考文献〕

- 1) 岡, 黒木; 「熱伝導率の測定 (Ⅲ) 定常法」第7回熱測定講習会資料, 昭57
- 2) 藤本, 岡; 「建築用断熱材の厚さ特性と各種熱伝導率測定装置の特性」第3回日本熱物性シンポジウム講演論文集, 昭57
- 3) J. D. Verschoor and Paul Greebler; "Heat Transfer by Gas Conduction and Radiation in Fibrous Insulations", 1952
- 4) 例えば,
Arthur L. Loeb; "A Theory of Thermal Conductivity of Porous Materials", 1954
- 5) 相川福寿; 「保温材の特性と応用」日刊工業新聞社, 昭38
- 6) 通産省窯業建材課編; 「断熱建材の選び方・使い方」日本規格協会, 昭57
- 7) 西忠雄; 「含水を異にする軽石コンクリートの熱伝導率値について」, 工学部研究報告, 第27号, 昭36
- 8) 杉山幸男, 長坂克巳; 「断熱工学」横書店, 昭47

量産ふすまの品質試験

1. 試験の内容

ローヤル工業有限会社から提出された量産ふすま「ローヤルフスマ」について、品質試験を行った。

試験項目を下記に示す。

(1) 質量測定

(2) 曲げ試験

(イ) 長手方向

(ロ) 対角線方向

(3) 局部圧縮試験

(4) そり試験 (試験は、ふすまの両面に対して行った。)

2. 試験体

試験体の商品名、種類、寸法及び数量を表-1に示す。

また、形状・寸法を図-1に示す。

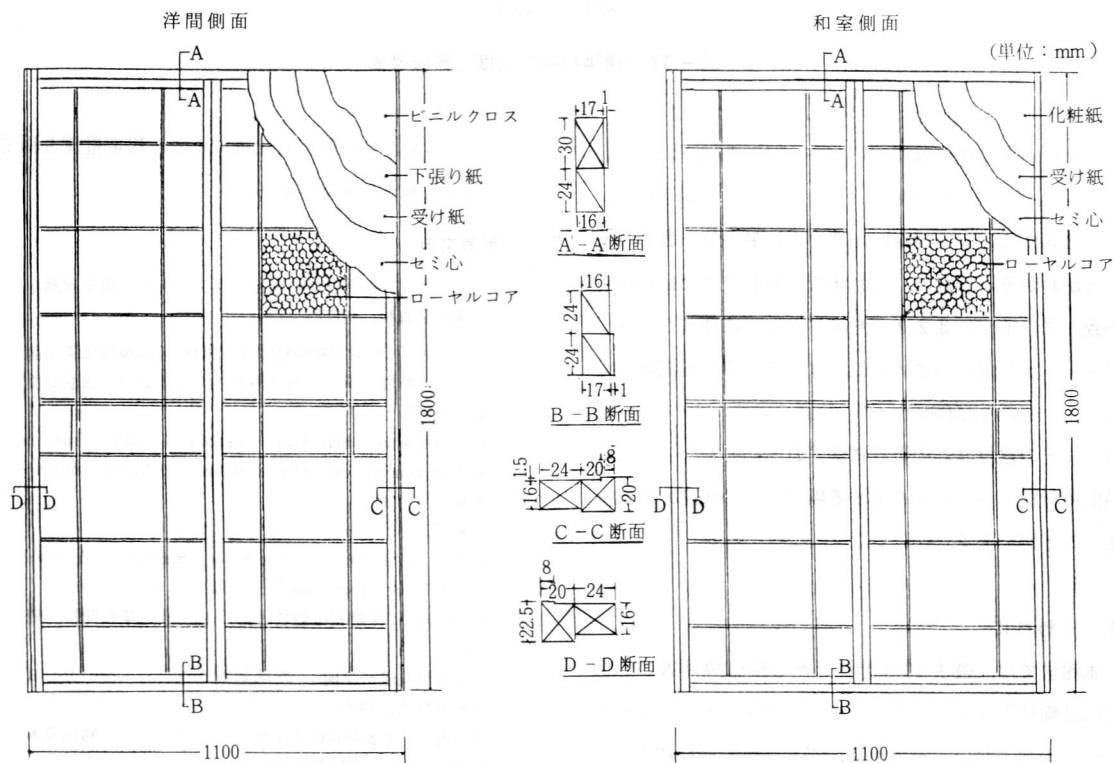


図-1 試験体

表-1 試験体

商品名	ローヤルフスマ
種類	量産ふすま幅広型
寸法(mm)	縦1800×横1100×厚さ18
数量(枚)	8

3. 試験方法

住宅・都市整備公団中部支社の指定する試験方法に従って試験を行った。なお、曲げ、局部圧縮及びそり試験には、質量測定後の試験体を使用した。

(1) 質量測定

試験体が搬入されたときの質量及び試験体を温度 20℃、湿度 50% RH の恒温恒湿室に 48 時間放置した後の質量を測定した。

(2) 曲げ試験

1 t パネル曲げ試験機を使用して長手方向及び対角線方向の曲げ試験を行った。

(イ) 長手方向曲げ試験

図-2 に示すように支持スパン 1500mm、2 等分点 1 線荷重の方法によって荷重を加え、支点对する相対たわみを測定した。

荷重が 10kgf、20kgf 及び 30kgf に達するごとに、いったん荷重を除き残留たわみを測定した後、最大荷重を求めた。なお、変位は図-2 に示す位置で精度 0.01 mm の変位計を使用して測定した。

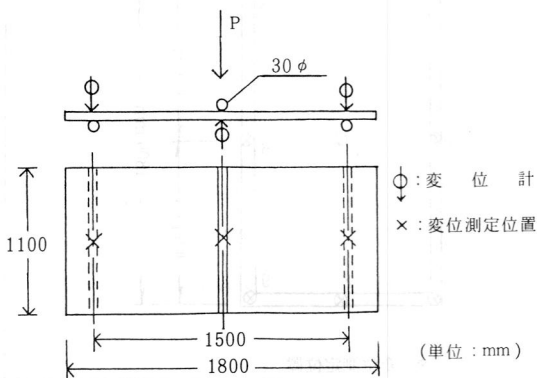


図-2 曲げ試験方法（長手方向）

(ロ) 対角線方向の曲げ試験

図-3 に示すように、試験体の対角線を線荷重位置とし、対角線と平行にスパン 1500mm で試験体を支持して荷重を加え、支点对する相対たわみを測定した。

荷重が 10kgf、20kgf 及び 30kgf に達するごとに、いったん荷重を除き残留たわみを測定した後、最大荷重を求めた。なお、変位は、図-3 に示す位置で精度 0.01 mm の変位計を使用して測定した。

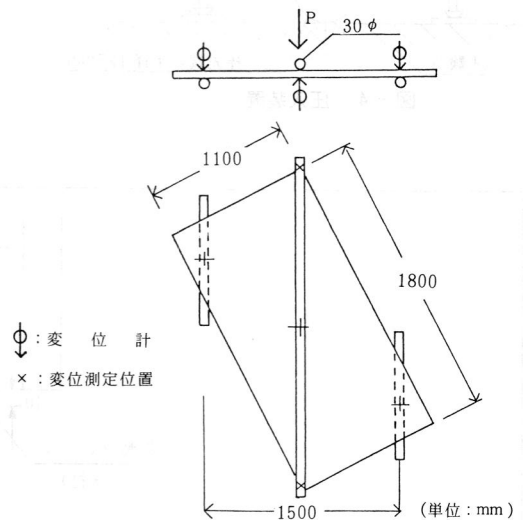


図-3 曲げ試験方法（対角線方向）

(3) 局部圧縮試験

試験体から大きさ 300 × 300 mm の試験片 4 個を切り取り、図-4 に示すような形状の圧入棒を用いて試験を行った。試験片を水平台上に置き、2 t 万能試験機を使用して圧入棒に荷重を加え、圧入深さを測定した。

荷重が 2kgf、4kgf、6kgf、8kgf 及び 10kgf に達するごとに、いったん荷重を 1kgf に下げ残留くぼみを測定した後、表面の異状を調べた。

また、荷重 10kgf の圧縮強さをつぎの式から求めた。

$$F = \frac{P}{A}$$

ここに、F：局部圧縮強さ（kg/cm²）

P：10 kgf

A：接触水平断面積（cm²）

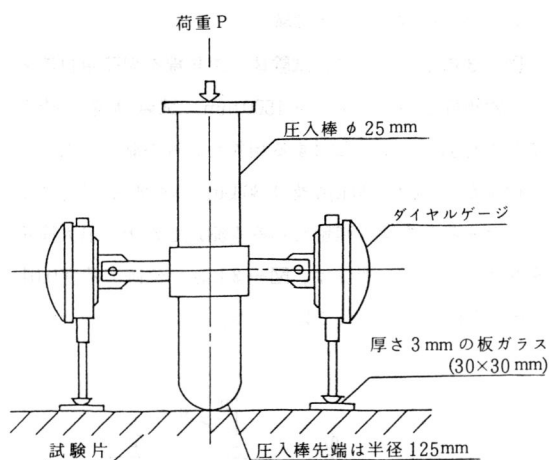


図-4 圧入装置

(4) そり試験

図-5に示すように、試験体を実際の使用状態に準じて試験装置に取付け、試験体の両面に湿度差を与えて、湿度差によるそり変形を測定した。

温湿度条件は、試験体の片側（恒温恒湿装置側）を $20 \pm 0.3^\circ\text{C}$ 、 $80 \pm 3\%$ とし、他方は $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 、 $50 \pm 5\%$ として 24 時間持続した。

その後、恒温恒湿装置の湿度を $50 \pm 5\%$ に下げて試験体両面の湿度差をなくし、さらに 24 時間持続した。

変位測定はポテンション式変位計（精度 0.1 mm）を用いて図-5に示す測定箇所において行い、デジタルミリボルト記録計で記録した。変位の測定時期は試験開始後 0.5、1、2、4、6、24 及び 48 時間とした。

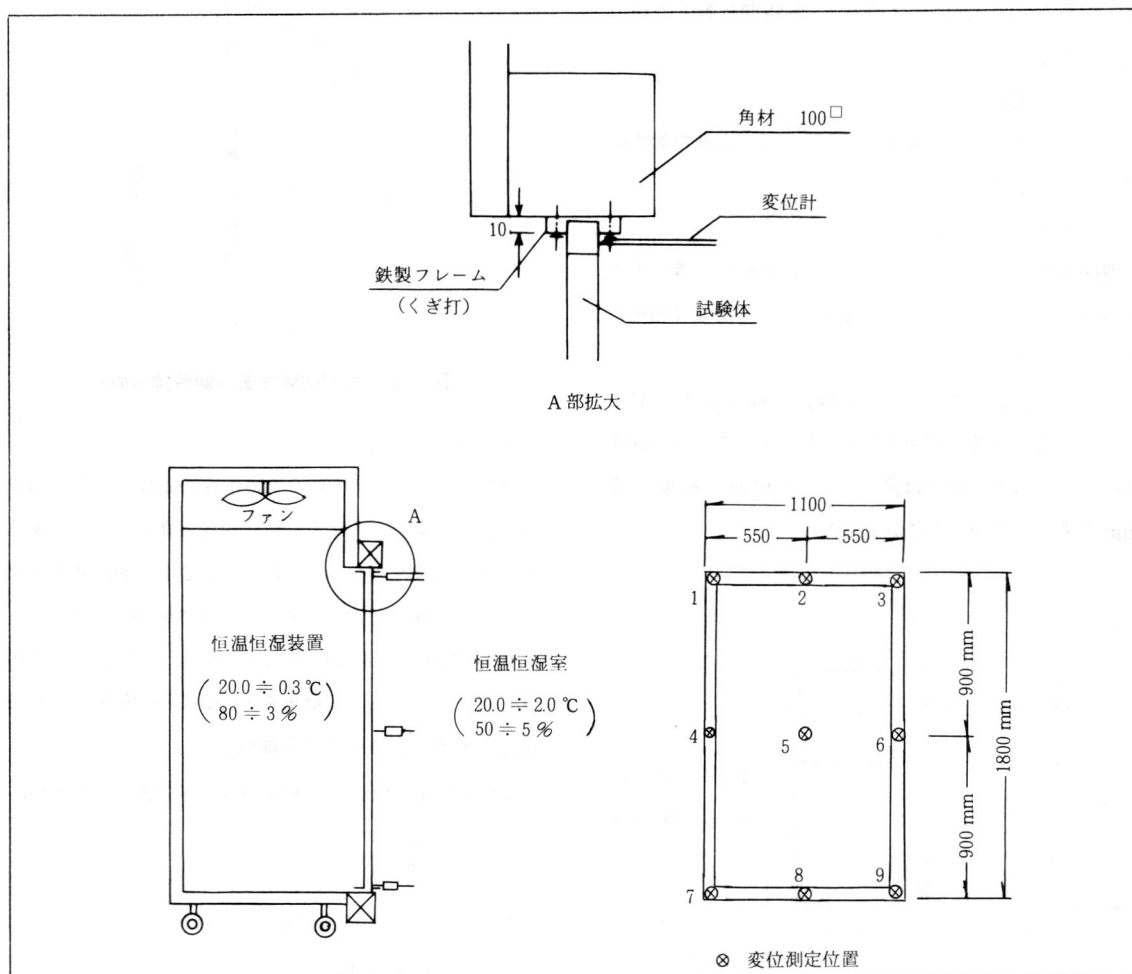


図-5 そり試験方法

また、試験体は試験前に $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、 $50 \pm 5\%$ の温湿度条件で 48 時間以上保持したものを使用し、そり試験終了後に、試験体のふくれや変色などの異状を調べた。

4. 試験結果

- (1) 質量測定結果を表-2 に示す。
- (2) 曲げ試験結果を表-3、図-6～図-7 に示す。
- (3) 局部圧縮試験結果を表-4、図-8 及び図-9 に示す。
- (4) そり試験結果を表-5、図-10 及び図-11 に示す。なお、試験体のふくれ、変色などの異状は、認められなかった。

表-2 質量測定結果

試験体番号	試験体質量 g	
	搬入時	温度 20°C 、湿度 50% RH で 48 時間放置後
No. 1	5945	5915
No. 2	5966	5941
No. 3	5929	5893
No. 4	5884	5847
No. 5	5904	5875
No. 6	5903	5862
No. 7	5954	5921
No. 8	5952	5908

試験日 1月5日～7日

表-3 曲げ試験結果

試験項目	加力面	試験体番号	各荷重時の中央たわみ mm			各荷重除去後の中央残留たわみ mm			最大荷重 kgf	破壊位置
			10 kgf	20 kgf	30 kgf	10 kgf	20 kgf	30 kgf		
長手方向	召合せ反対側	No. 1	6.3	13.4	20.8	0.4	0.8	1.4	128.4	加力部
	召合せ側	No. 2	6.0	12.7	20.0	0.2	0.4	0.7	120.7	〃
	—	平均	6.2	13.0	20.4	0.3	0.6	1.0	124.6	—
対角線方向	召合せ反対側	No. 3	16.5	32.3	48.1	2.1	3.8	5.7	74.1	加力部
	召合せ側	No. 4	18.5	33.5	53.0	1.8	3.3	4.9	69.2	〃
	—	平均	17.5	32.9	50.6	2.0	3.6	5.3	71.6	—

試験日 1月10日～13日

表-4 局部圧縮試験結果

試験体番号	加力位置	試験片番号	各荷重時の圧入深さ mm					各荷重から 1 kgf に下げた時の残留くぼみ (注) mm					10 kgf の局部圧縮強さ kgf/cm ²	荷重除去後、試験片表面の異状の有無
			2 kgf	4 kgf	6 kgf	8 kgf	10 kgf	2 kgf	4 kgf	6 kgf	8 kgf	10 kgf		
No. 5	召合せ反対側	1	0.90	1.64	2.74	3.38	4.07	0.14	0.63	1.24	1.55	2.00	3.74	なし
		2	1.50	1.98	2.83	3.44	3.94	0.21	0.35	0.91	1.12	1.47	3.50	なし
	召合せ側	3	1.12	1.98	2.52	3.01	3.49	0.16	0.66	0.96	1.22	1.50	4.24	なし
		4	1.57	2.28	2.70	3.28	3.76	0.34	0.73	0.98	1.37	1.57	3.99	なし
No. 6	召合せ反対側	5	0.60	1.28	2.32	2.85	3.44	0.14	0.60	1.18	1.45	1.76	4.29	なし
		6	1.50	2.07	2.74	3.30	3.80	0.34	0.58	0.95	1.21	1.54	3.95	なし
	召合せ側	7	1.46	2.00	2.54	3.68	4.29	0.16	0.56	0.93	1.63	1.96	3.58	なし
		8	1.61	2.06	2.50	2.91	3.30	0.15	0.34	0.58	0.80	1.01	4.44	なし
—	—	平均	1.28	1.91	2.61	3.23	3.76	0.20	0.56	0.97	1.29	1.60	3.98	—

注) 1 kgf に下げた時の値から最初の 1 kgf 時の圧入深さを差引いた値をいう。

試験日 1月13日

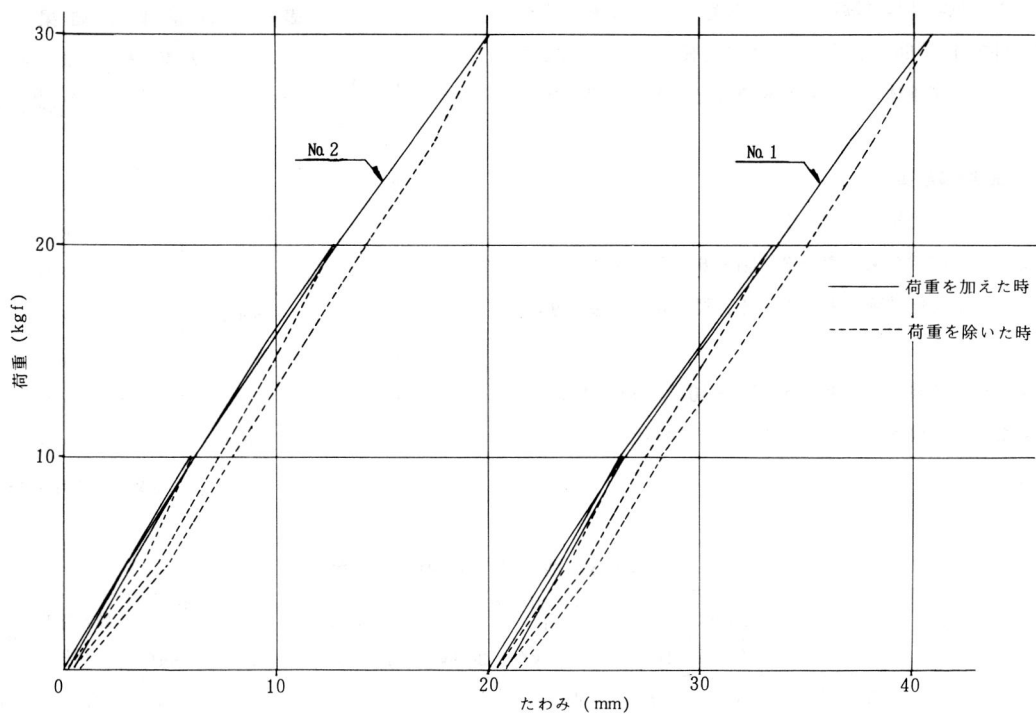


図-6 荷重-たわみ曲線 (長手方向)

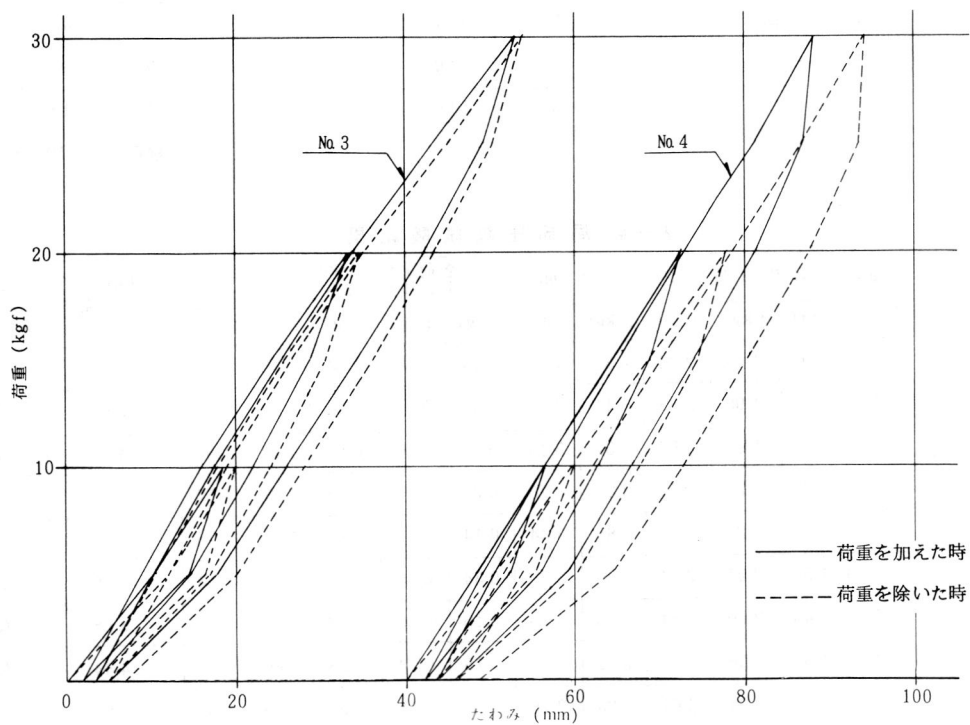


図-7 荷重-たわみ曲線 (対角線方向)

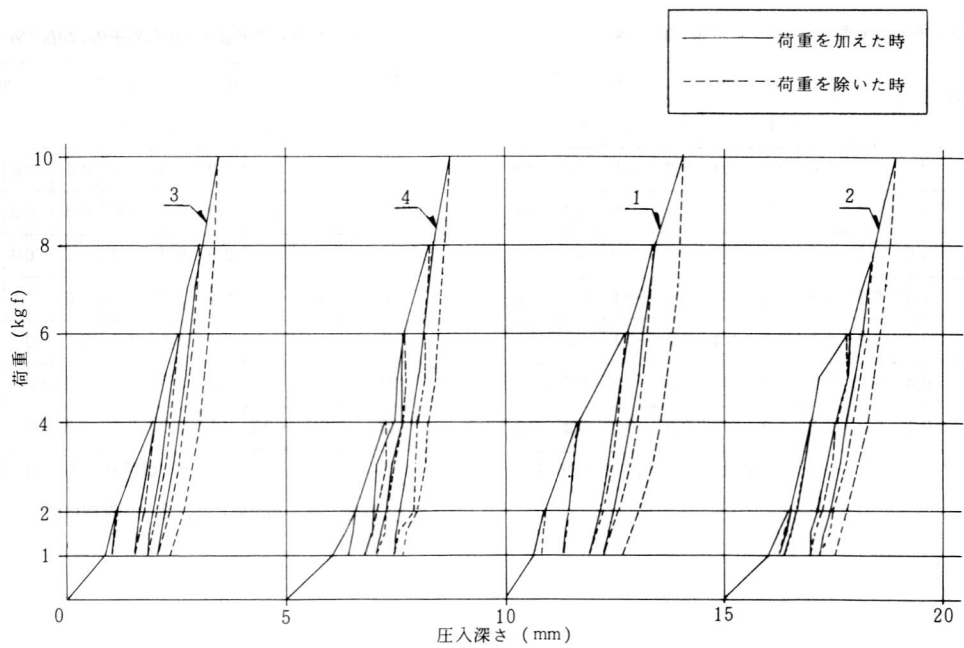


図-8 局部圧縮試験結果 No. 5

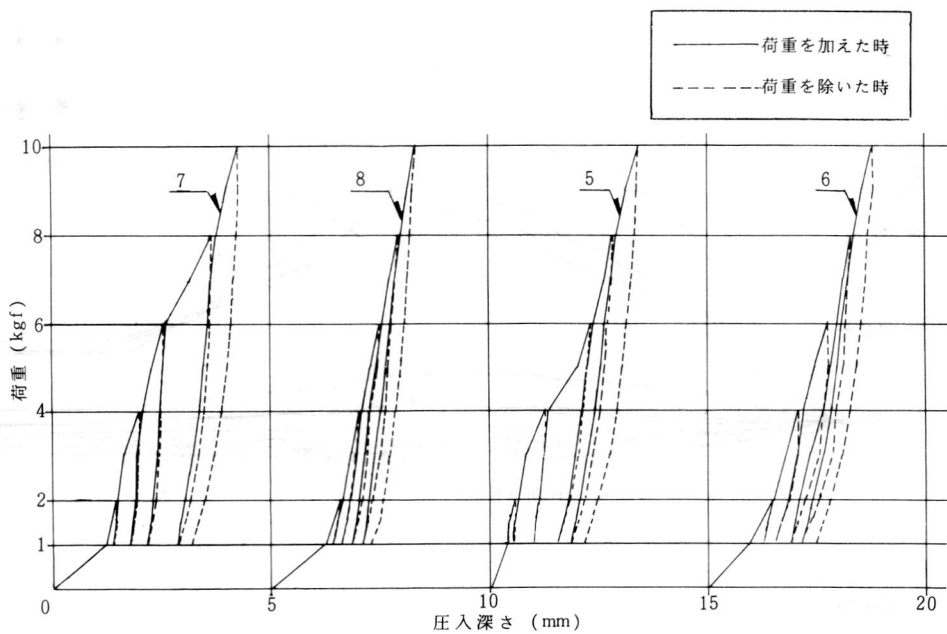


図-9 局部圧縮試験結果 No. 6

表-5 そり試験結果

(a) 召し合せ側(ビニルクロス張)加湿 (No.7)

測定位置 時間 h	変 位 mm								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5	0.3	0.0	0.1	0.0
4	0.0	0.1	0.0	0.3	0.8	0.5	-0.1	-0.2	0.0
6	0.1	0.2	0.1	0.7	1.4	0.9	-0.1	-0.2	-0.1
24	0.4	0.6	0.2	2.3	3.6	2.6	-0.2	-0.4	-0.3
48	0.1	0.3	0.1	1.0	0.9	0.9	0	-0.2	-0.1

試験日 1月17日～18日

(b) 反召し合せ側(上新鳥の子張)加湿 (No.8)

測定位置 時間 h	変 位 mm								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.5	0.0	0.1	0.0	0.3	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0
1	0.0	0.2	0.0	0.5	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.2	0.0	0.8	1.2	1.1	0.0	0.0	0.0
4	0.1	0.3	0.1	1.3	1.7	1.6	-0.1	0.0	-0.1
6	0.1	0.4	0.1	1.8	2.2	2.1	-0.1	-0.1	-0.2
24	0.2	0.7	0.2	3.0	3.8	3.2	-0.3	-0.6	-0.1
48	0.1	-0.2	0.1	0.2	0.1	0.3	-0.1	0.4	0

試験日 1月19日～20日

注) 符号 正: 加湿側に凸, 負: 加湿側に凹

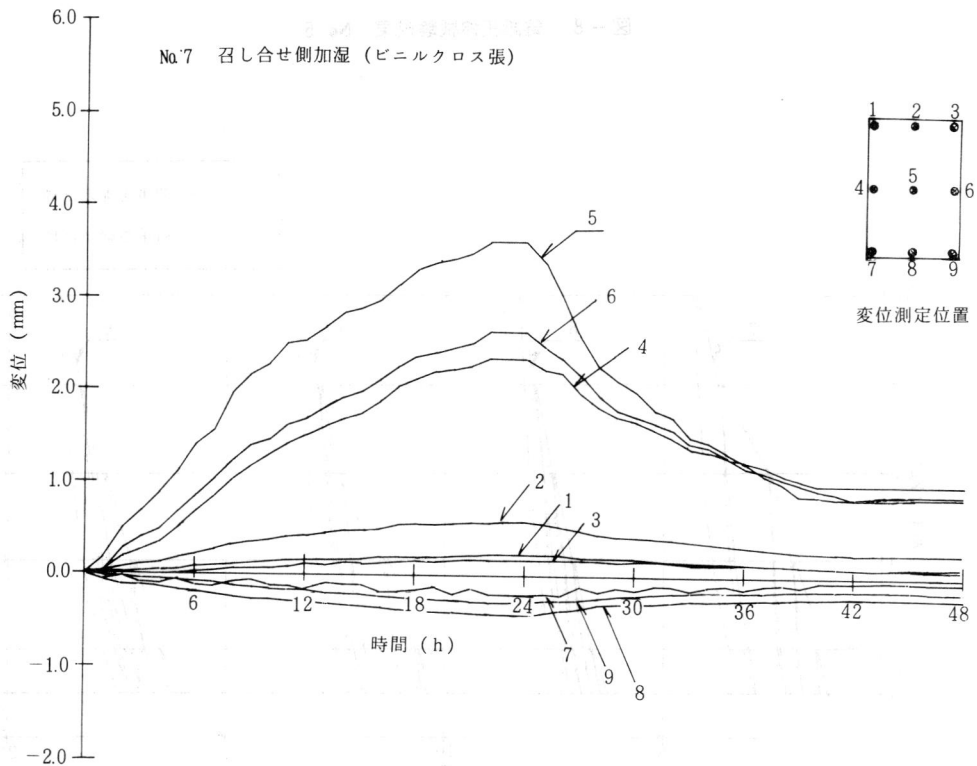


図-10 時間-変位曲線

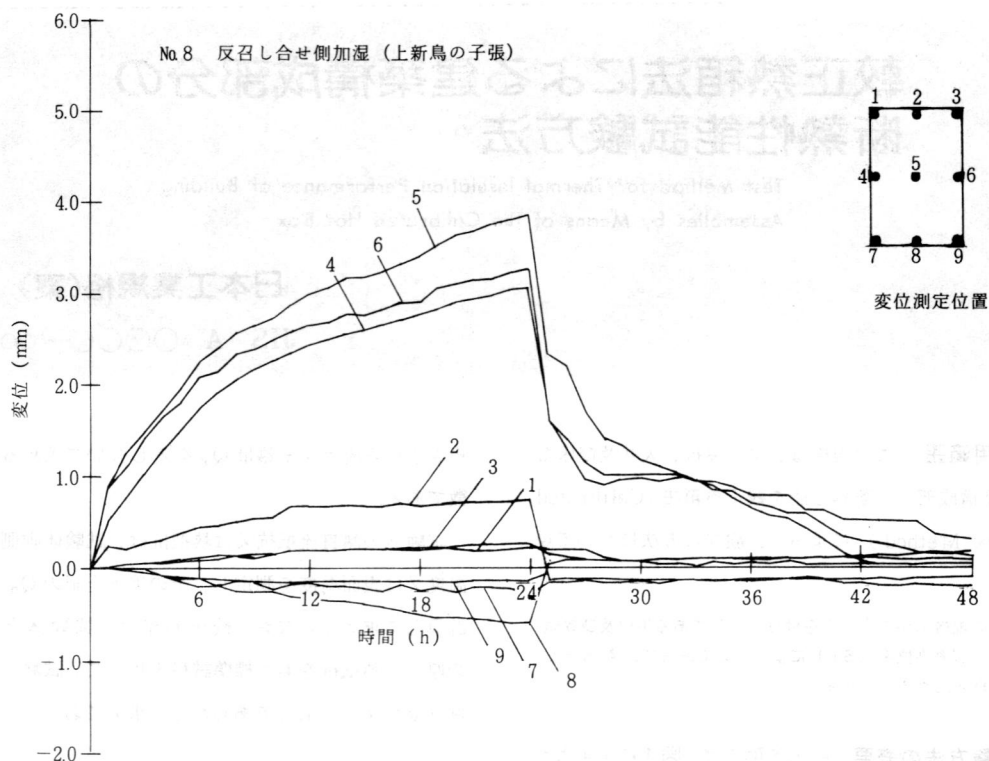


図-11 時間-変位曲線

5. 試験の担当者、期間及び場所

担当者 中央試験所長 田中好雄

無機材料試験課長 鈴木庸夫

物理試験課長 勝野奉幸

試験実施者 宮西昌幸

関根茂夫

期間 昭和57年12月3日から

昭和58年1月31日まで

場所 中央試験所

校正熱箱法による建築構成部分の断熱性能試験方法

Test Method for Thermal Insulation Performance of Building Assemblies by Means of the Calibrated Hot Box

日本工業規格(案)

JIS A ○○○○-○○○

1. 適用範囲 この規格は、壁、屋根、天井及び床などの建築構成部分の断熱性能を校正熱箱法(Calibrated Hot Box Method)によって試験する方法について規定する。

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

2. 試験方法の概要 校正熱箱法は、図1に示すように、高温部となる加熱箱と、低温部となる恒温室の間に試験体を取り付け、定常状態における試験体の熱貫流抵抗又は熱抵抗を測定するものであって、試験体を通過する熱量 Q_n を、加熱箱内に供給する熱量 Q_T から、加熱

箱周壁から流出する熱量 Q_ℓ を差し引いて求めるのが特徴である。

試験体の熱貫流抵抗又は熱抵抗は、試験体両側の空気温度又は表面温度を測定し、その差と上記の Q_n とから計算して求める。なお、校正熱量は、試験体と同程度の厚さと熱抵抗をもつ標準試料を用いて、試験と同じ温度と取付条件のもとであらかじめ求めておく。

3. 試験装置

3.1 試験装置の構成 試験装置は、図2に示すように、加熱箱、恒温室、試験体取付保護枠、温度測定機器、電力測定機器及び電源安定装置からなる。

3.2 加熱箱 加熱箱は試験体に面する開口部と5面の周壁からなり、その構造は次のとおりとする。

- (1) 開口部の寸法は、建築構成部分を代表する試験体を試験できるものとし、原則として、 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ 以上とする。
- (2) 加熱箱周壁は熱抵抗を $7 \sim 9\text{ m}^2\text{ h}^\circ\text{C/kcal}$ { $6.02 \sim 7.74\text{ m}^2\text{ K/W}$ }程度とし、気密で、透湿抵抗が大きく、熱的弱点の生じない構造とする。
- (3) 加熱箱内の熱源には、電気ヒータを用いる。電気ヒータから試験体への放射の影響をできるだけ少なくするために、整流をかねた放射シールド板を設け、試験体に面する側は放射率の大きい仕上げ⁽¹⁾とし、ヒータに面する側は放射率の小さい仕上げ⁽¹⁾とする。

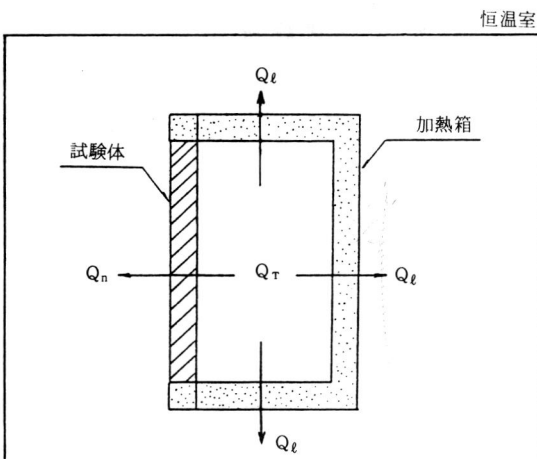
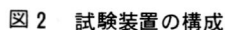


図1 測定原理



3.7 電源安定装置 電源安定装置は、入力電圧変動に対する出力電圧の変動が、0.5%以上の精度を保ち、加熱箱内の電気ヒータ及びかく拌用送風機モータの消費電力に適合した容量のものとする。

4. 試験体

- (1) 試験体の形状及び寸法は、実用に供せられる建築構成部分を代表し、その熱的性能を評価するに十分な寸法とする。
- (2) 熱橋を有する試験体の場合は、試験装置の加熱箱開口部に取付けられる部分が熱橋1単位以上を含み、建築構成部分の熱的性能を適正に評価できるように製作する。
- (3) 試験体内部に空気層などがあり、その通気が測定結果に影響を与える場合には、通気状態が実際の使用時に則した状態になるように配慮した試験体を作成する。
- (4) 試験体は、原則として温度 $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $60 \pm 10\%$ の温湿度状態の室内で十分養生する。

5. 加熱箱較正方法

5.1 較正熱量の測定 熱抵抗あるいは熱伝導率と厚さが既知の標準試料を試験体取付位置に気密に取付け、

6. 試験方法に記す方法と同一の手順で、温度の定常状態になった状態のもとで、加熱箱内の発生熱量と標準試料の内外両表面温度とを測定し、標準試料の熱抵抗を用いて標準試料の通過熱量を計算し、加熱箱の較正熱量を次式によって算出する。

$$Q_{\ell} = Q_T - Q_S$$

ここに Q_{ℓ} : 較正熱量 (kcal/h) { W }

$$\begin{aligned} Q_T : \text{加熱箱内発生熱量} &= 0.86 \times (P_1 + P_2) \\ &= 0.86 \times (I_1 \cdot E_1 + I_2 \cdot E_2) \\ &\quad (\text{kcal/h}) \{ \text{W} \} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_S : \text{標準試料通過熱量} &= \frac{\Delta\theta}{R_S} \cdot A = \lambda_S \frac{\Delta\theta}{d} \cdot A \\ &\quad (\text{kcal/h}) \{ \text{W} \} \end{aligned}$$

P_1 : ヒータ消費電力 (W)

P_2 : 送風機消費電力 (W)

E_1, E_2 : ヒータ及び送風機の電圧 (V)

I_1, I_2 : ヒータ及び送風機の電流 (A)

φ : 送風機モータの力率 (-)

R_S : 標準試料の熱抵抗 ($\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{kcal}$)
{ $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ }

λ_S : 標準試料の熱伝導率 ($\text{m} \cdot \text{h} \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{kcal}$)
{ $\text{m} \cdot \text{K} / \text{W}$ }

d : 標準試料の厚さ (m)

$\Delta\theta$: 標準試料の内外表面温度差 ($^{\circ}\text{C}$)

A : 加熱箱開口面積 (m^2)

5.2 較正線図 較正線図は、試験体と同程度の厚さ及び熱抵抗の標準試料を用いて、試験時の設定温度付近で、加熱箱周壁内外表面温度差を3点以上変化させて、そのときの較正熱量を求め加熱箱周壁内外表面温度差と較正熱量から図3のような較正線図を作成⁽³⁾する。加熱箱周壁の内外表面温度差には、図4に示す5点の周壁温度の平均を用いる。加熱箱を回転して、試験体を通して熱流方向を変えた場合には、それぞれに対して較正線図を求める。

試験体取付保護枠の寸法及び形状を変えた場合にも、改めて加熱箱の較正を行う。

注(3) 温度範囲が狭い場合、較正線図は一般に直線となる。

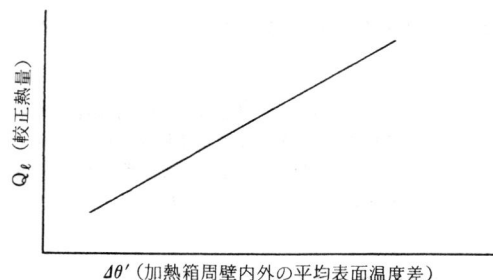


図3 較正線図

5.3 標準試料 標準試料は、吸湿性、経時変化のない材料を使用する。標準試料の熱抵抗又は、熱伝導率は同一の試料⁽⁴⁾を JIS A 1412 (平板比較法)、JIS A 1413 (平板直接法) 又は、これと同等以上の精度を有する測

定装置で測定した値を用いる。

注(4) 同一の試料が得られない場合には、同一ロットの材料を用いる。

6. 試験方法

6.1 試験体取付方法 試験体は、試験体取付保護枠及び加熱箱開口部に気密に取付ける。

試験体を通過する熱流方向は、試験体の実際に用いられる場合と同じとするが、使用条件の明らかでない場合には、熱流方向別（水平熱流、上向垂直熱流、下向垂直熱流）に試験をする。

6.2 温度測定位置 温度は、加熱箱内空気、恒温恒湿室内空気及び加熱箱内外両表面について測定する。

空気温度は、図4に示すように、加熱箱及び恒温恒湿室については、試験体から10cm程度離れた位置で各9点、表面温度は試験体の両表面において各9点測定する。ただし、予備試験により、均一な温度分布を得られることが確認された場合には、空気温度の測定点数を減ずることができる。

なお、試験体表面温度は、試験体が不均質な材料で構成されている場合や、熱的弱点部がある場合、凹凸があ

る場合には、試験体の熱特性が把握できるように適切な位置を選んで測定する。

加熱箱内外両表面温度は、図4に示すように内外についてそれぞれ5点とする。

6.3 風速測定位置 風速は、恒温室側では図4に示す9点につき試験体より10cm程度離れた位置で測定する。ただし、予備試験において、試験時の設定条件が確認されているときは、測定点数を減じ、代表的な位置で風速を測定してもよい。なお、加熱箱内風速は、あらかじめ図4に示す位置で測定し、3.2(4)で規定する0.5 m/s以下であることを確認しておく。

6.4 表面温度測定用熱電対取付方法 試験体表面温度測定のための熱電対はJIS ○○○○「建築材料の表面温度測定方法（熱電対による接触法）」の規定に従って取付ける。

6.5 試験体通過熱量 試験体を通過する熱量は次式より求める。

$$Q_n = Q_T - Q_\ell$$

ここに、 Q_n ：試験体通過熱量 (kcal/h) { W }

Q_T ：加熱箱内発生熱量 (kcal/h) { W }

Q_ℓ ：校正熱量 (kcal/h) { W }

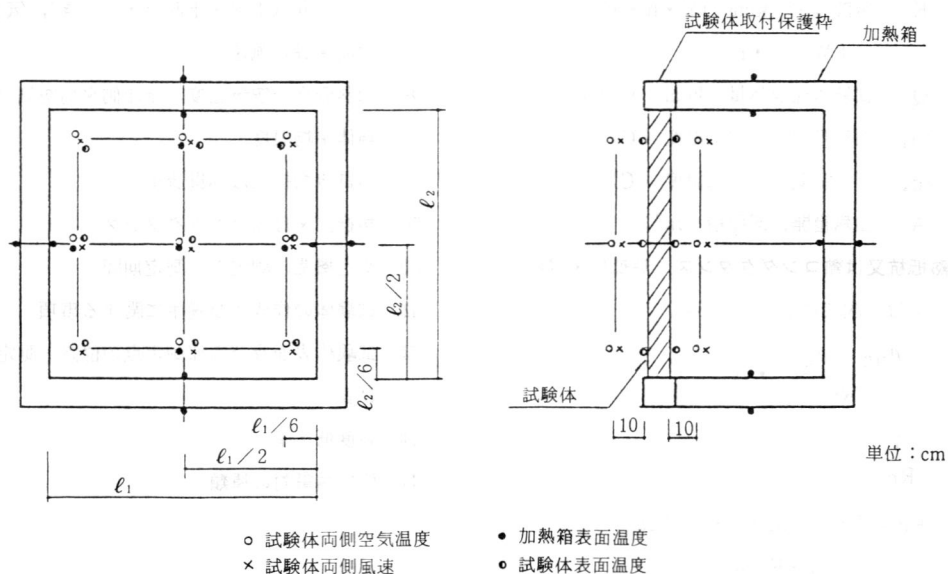


図4 温度及び風速の測定位置

6.6 測定条件・測定項目・測定回数 試験体両側の空気温度及び恒温室側風速は、求める建築構成部分の使用条件に準じて設定する。

加熱箱への供給熱量を変更することなく、30分毎に4回測定した試験体両側空気及び表面温度がほぼ一定で、温度の変動が様な上昇又は下降を示さなくなった後に試験体両側空気温度と表面温度、及び加熱箱への供給熱量を1時間当たり4回測定し、その平均値を用いて、熱貫流抵抗又は熱抵抗を求める。

継続する4時間の各1時間毎の平均熱貫流抵抗値の差が1%以内にあることを確認し、測定を終える。

7. 結果の算出 結果の算出に当たって用いる各測定項目の値は4回の測定結果の算術平均とする。

7.1 熱貫流抵抗又は熱貫流率 熱貫流抵抗又は熱貫流率は、次式により求める。

$$R = \frac{(\theta_{Ha} - \theta_{Ca})}{Q_n} \cdot A$$

$$K = \frac{1}{R}$$

ここに、R：熱貫流抵抗 ($\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C} / \text{kcal}$)
{ $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ }

K：熱貫流率 ($\text{kcal} / \text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$)
{ $\text{W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$ }

Q_n ：試験体通過熱量 (kcal / h) { W }

θ_{Ha} ：加熱箱内平均空気温度 ($^\circ\text{C}$)

θ_{Ca} ：恒温室側平均空気温度 ($^\circ\text{C}$)

A：加熱箱開口部面積 (m^2)

7.2 熱抵抗又は熱コンダクタンス 熱抵抗又は熱コンダクタンスは、次式により求める。

$$R_c = \frac{\theta_{HS} - \theta_{CS}}{Q_n} \cdot A$$

$$C = \frac{1}{R_c}$$

ここに、 R_c ：熱抵抗 ($\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C} / \text{kcal}$)
{ $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ }

C：熱コンダクタンス ($\text{kcal} / \text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$)
{ $\text{W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$ }

Q_n ：試験体通過熱量 (kcal / h) { W }

θ_{HS} ：加熱箱側平均表面温度 ($^\circ\text{C}$)

θ_{CS} ：恒温室側平均表面温度 ($^\circ\text{C}$)

A：加熱箱開口部の面積 (m^2)

ただし、熱抵抗の算出は、試験体の材料構成がほぼ均一で、その表面温度が一樣である場合にのみ行う。

7.3 温度低下率 試験体の各部の温度低下率を求める場合には、次式による。

$$P_X = \frac{\theta_{Ha} - \theta_X}{\theta_{Ha} - \theta_{Ca}}$$

ここで、 P_X ：求める位置の温度低下率 (-)

θ_X ：求める位置の温度 ($^\circ\text{C}$)

8. 試験結果の報告

- (1) 試験体の名称
- (2) 試験体の形状、寸法及び断面図
- (3) 測定方法 (較正熱箱法)
- (4) 試験装置の概要
- (5) 試験体の試験面積
- (6) 試験体の設置条件 (水平・垂直・傾斜)
- (7) 熱流方向 (水平・上向き・下向き)、気流 (自然対流・設定風速)
- (8) 加熱側平均空気温度、冷却側平均空気温度及び試験体平均温度
- (9) 熱貫流抵抗又は熱貫流率
- (10) 熱抵抗又は熱コンダクタンス
- (11) 測定機関、測定者、測定期間
- (12) 試験体の作成及び養生に関する事項
- (13) 試験体表面及び内部測定点の位置と測定値 (図及び表)
- (14) 温度低下率
- (15) 使用熱電対の種類

較正熱箱法による建築構成部分の

断熱性能試験方法解説（案）

1. 較正熱箱法と保護熱箱法 建築構成部分の断熱性能試験方法には、本規格の較正熱箱法と、JIS A 〇〇〇〇「保護熱箱法による建築構成部分の断熱性能試験方法」に規定された保護熱箱法とがある。

較正熱箱法と保護熱箱法の試験方法の主な相違は、次のようである。

(1) 較正熱箱法は、保護熱箱法よりも測定精度が若干落ちる。

(2) 保護熱箱法では、試験体の測定面積が $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ であるが、較正熱箱法では、加熱箱の開口面積（測定面積）を試験体の実状に合わせて十分に大きく取ることが可能である。

(3) 建物の隅角部や、屋根などで、大きな凸凹があるものを対象とした試験体は、較正熱箱法での試験に適している。

2. 測定原理 本文 2.(1)では、較正熱箱法の測定原理を示した。

測定精度を高めるために、加熱箱周囲と加熱箱内空気温度の温度差を小さくし、加熱箱周壁からの流出熱量を小さくして、試験を行うことができる。この方法は、保護熱箱法に相当するが、測定面積を保護熱箱法よりも大きく取ることができる。

3. 試験装置 本文では装置構成の基本について述べたが、**2. 測定原理**にもとずき、以下の様な装置が考えられる。これらは、測定対象、測定温度条件、測定条件及び試験設備等を考慮して選ぶことができる。

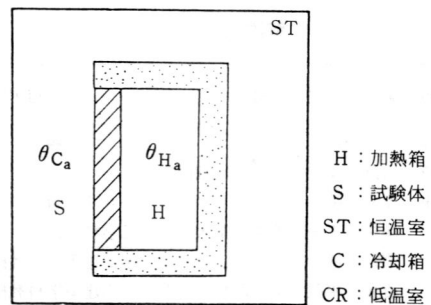
(1) **試験装置 A** 解説図 1 に示す構成のもので恒温室内に加熱箱単体を設置したもので、試験装置の構成が非常に簡単である。

(2) **試験装置 B** 解説図 2 に二通りの試験装置を示す。

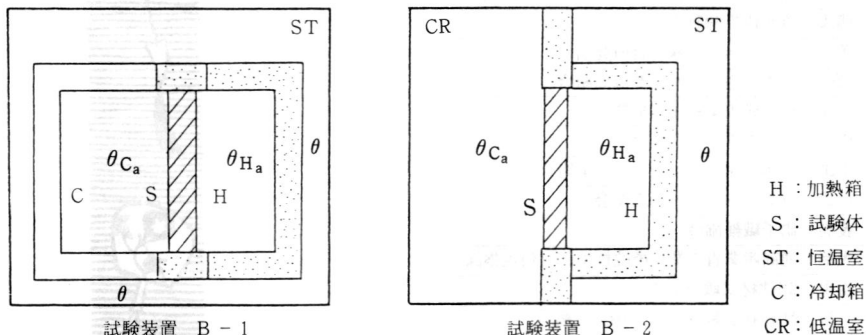
試験装置 B-1 は、恒温室内に、加熱箱と冷却箱を設置したものである。

試験装置 B-2 は、恒温室と低温室のある装置の恒温室側に加熱箱を設置したものである。

この試験装置の構成では、恒温室内空気温度を加熱箱内空気に近づけることによって、加熱箱からの流出熱量を小さくすることができ、また、測定温度範囲は、試験装置 A よりも大きくとることが可能である。



解説図 1 試験装置 A



解説図 2 試験装置 B

4. 測定誤差 熱貫流抵抗の算出は、本文 7.1 に示したように、

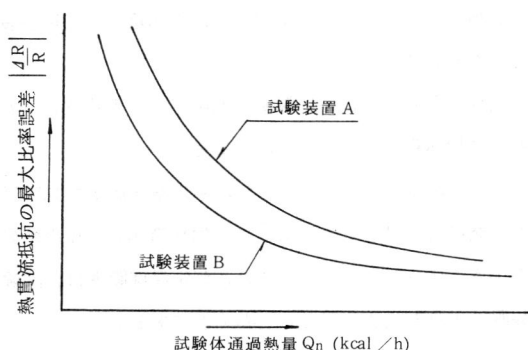
$$R = \frac{(\theta_{H_a} - \theta_{C_a})}{Q_n} \cdot A$$

であるので、各測定値の誤差を $\Delta(\theta_{H_a} - \theta_{C_a})$, ΔQ_n , ΔA とすると、熱貫流抵抗値の最大比率誤差は、

$$\left| \frac{\Delta R}{R} \right| \leq \left| \frac{\Delta(\theta_{H_a} - \theta_{C_a})}{\theta_{H_a} - \theta_{C_a}} \right| + \left| \frac{\Delta Q_n}{Q_n} \right| + \left| \frac{\Delta A}{A} \right|$$

と表わされる

同一の加熱箱を用いて、加熱箱周囲を試験装置 A と試験装置 B のようにし、試験体内外の表面温度差が同じと



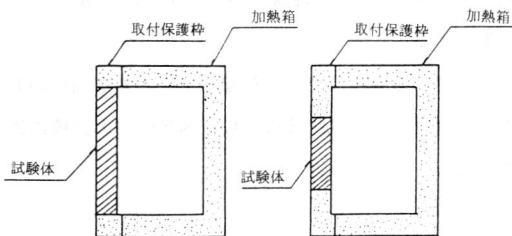
解説図 3

すると、試験体通過熱量 Q_n と熱貫流抵抗の最大比率誤差との関係は、解説図 3 に示ようになる。

測定においては、試験体両側の空気温度差は 15 ~ 20 °C 程度以上とするとよい。

5. 試験体取付方法 試験体の取り付けは、本文、3.3 及び 6.1 に従って行う。

同一の加熱箱を用いて、寸法の異なる試験体について、測定を行う場合には、解説図 4 に示すように、加熱箱の開口部又は、試験体取付保護枠を試験体の寸法に合わせて作成する。このとき、加熱箱の較正は、本文 5 に従って行う。



解説図 4 試験体の寸法が異なる場合

熱貫流率原案作成小委員会

(順不同)

氏 名	所 属
主 査 宮路 栄二	清水建設㈱研究所
幹 事 黒木 勝一	財建材試験センター中央試験所
委 員 藤井 正一	芝浦工業大学建築工学科教授
〃 宮野 秋彦	名古屋工業大学工学部建築学科教授
〃 斎藤 平蔵	東京理科大学理工学部建築学科教授
〃 上田 哲夫	財日本建築総合試験所
〃 大沢 徹夫	岐阜工業高等専門学校助教授
〃 小林 康彦	大和ハウス工業㈱総合技術研究所所長
〃 奥山 博康	清水建設㈱研究所
〃 佐川 英明	ミサワホーム㈱総合研究所
〃 永井 順一	日本住宅パネル工業協同組合
〃 蔵本 博文	旭化成工業㈱住宅事業部
〃 猪川 俊男	ロックウール工業会
〃 高橋 幸雄	日本フォームスチレン工業組合
〃 隅山 行雄	ウレタンフォーム工業会
〃 河合 義男	硝子繊維協会
〃 松本 大治	通商産業省工業技術院標準部材料規格課
〃 岡 樹生	財建材試験センター
〃 町田 清	財建材試験センター中央試験所
〃 松尾 数則	財建材試験センター中国試験所



鉄筋コンクリート造床スラブの自由振動試験

川上 修*

1. はじめに

鉄筋コンクリート造建物の床スラブの耐力調査には、①スラブ厚さの測定、②配筋調査、③コンクリートコア切取り等による圧縮強度の試験、④既成ひび割れの測定、⑤既成たわみの測定、⑥載荷による剛性調査、⑦自由振動試験等がある。

これらのうち、今回は床スラブの自由振動試験をテーマとすることにした。

何らかの原因により損傷を受けて剛性の低下した床スラブは、歩行や物品の移動、自動車や電車の通過の際に、床が振動して不快感を与えたり、大地震時には床スラブが抜け落ちるのではないかとするような不安感を与える。このような振動障害を起こしている床スラブは、コンクリートの強度不足、不適当な配筋、鉄筋量の不足などの原因により、過大なたわみやひび割れを生じているのが通例である。また、スラブの厚さ不足も振動障害を起こす一つの原因といわれている。この必要なスラブ厚さの下限値については、鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（日本建築学会）に規定されているが、この場合の算定式は、同規準の改訂のたびに検討が加えられており、その変遷の経過は、表-1にみられるとおりである。

今仮に、RC造事務所のをこの規準に当てはめてみると、内のり寸法6m×7mの周辺固定の床スラブの必要な厚さの下限値は、昭和45年までは15.0cm、昭和46年改訂では15.9cm、昭和57年改訂では19.6cmとなる。

表-1 必要スラブ厚さの下限値（周辺固定）

	算 定 式
昭和46年以前	$t = \frac{\ell_x}{40}$
昭和46年～57年	$t = \frac{\lambda \ell_x}{16 + 24 \lambda}$
現在(S57年以降)	$t = 0.02 \left(\frac{\lambda - 0.7}{\lambda - 0.6} \right) \left(1 + \frac{w_p}{1000} + \frac{\ell_x}{1000} \right) \ell_x$

注) $\lambda = \ell_y / \ell_x$ ℓ_x ; 短辺有効スパン (cm)

ℓ_y ; 長辺有効スパン (cm)

ただし、有効スパンとは、はりその他支持部材間の内のり寸法をいう。

w_p ; 積載荷重と仕上げ荷重の和 (kg/m²)

住宅用 $w_p = 260 \text{ kg/m}^2$

事務所用 $w_p = 380 \text{ kg/m}^2$

なお、現行の床スラブ厚さの下限値の算定式は、近年の大スパンスラブの現出に対応したものであり、長期荷重によるコンクリートのクリープたわみ、スラブの剛性不足による過大なたわみ、ひび割れ、振動障害を防止できるとしている。

床スラブの振動現象には、継続的な振動（設置機械などによる定常振動）と、衝撃的な振動（歩行、杭打ちなどによる単発振動）がある。ここでは、後者の単発的な振動の試験方法と、評価方法のみどころ・おさえどころについて述べてみたい。

2. 試験のみどころ

自由振動試験は、人間が跳びはねたり、砂袋や重錘を自由落下させることによって生じる床スラブの自由振動

* (財)建材試験センター中央試験所構造試験課

波形により、振動障害の有無を調査したり、剛性評価等を行うものである。

(1) 人間の跳びはねによる試験方法

試験方法は、図-1のとおりである。

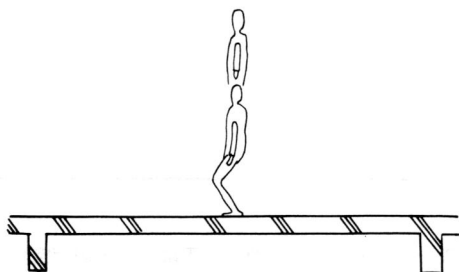


図-1 人間の跳びはねによる試験方法

図のように、床スラブ中央で大きく跳び上がり、できるだけ直立状態で着地する。この時、着地点近傍の床上面の自由振動波形を測定する。

(2) 砂袋による試験方法

試験方法は、図-2及び写真-1のとおりである。

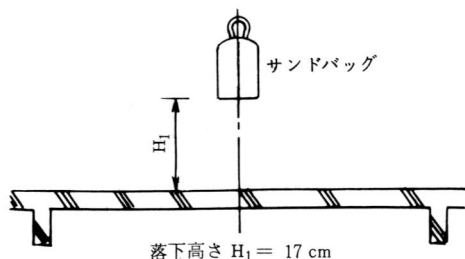


図-2 砂袋による試験方法



写真-1 砂袋による試験方法

図のように、床スラブ中央を衝撃位置として、重さ10 kgの砂袋を自由落下させて、衝撃を加え、衝撃位置近傍の床上面の自由振動波形を測定する。この時、落下高さは、通常 $H_1 = 17\text{ cm}$ 一定とするケースが多い。

(3) 重錘による試験方法

試験方法は、図-3及び写真-2のとおりである。

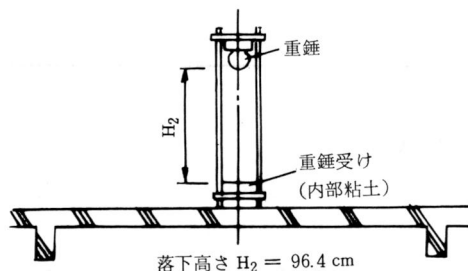


図-3 重錘による試験方法



写真-2 重錘による試験方法

図のように、床スラブ中央を衝撃位置として、重さ4.2 kgの重錘を自由落下させて、衝撃を加え、衝撃位置近傍の床上面の自由振動波形を測定する。この時、落下高さは、通常 $H_2 = 96.4\text{ cm}$ 一定とするケースが多い。

なお、(2)、(3)の落下高さ H_1 、 H_2 は、成人男子が床上

で大きく跳びはねた場合に相当する有効衝撃量から算出したものである。前記の有効衝撃量は、 $V_0 = 1.175 \text{ kg} \cdot \text{sec}$ であり、その算定式は次に示すとおりである。

$$V_0 = W \times \sqrt{2 \times 980 \times H / 980 \times 0.63}$$

$$= 0.0285 W \sqrt{H} = 1.175 \text{ kg} \cdot \text{sec}$$

ここに、 V_0 ：有効衝撃量 ($\text{kg} \cdot \text{sec}$)

W ：衝撃体の重量 (kg)

H ：落下高さ (cm)

振動波形の測定には、写真-3に示す振動計、加速度型振動ピックアップ及び記録用ペンレコーダーを使用している。

なお、振動波形の測定にあたって、衝撃直後に発生する過度振動やノイズは、高周波カットフィルターを使用し、除去する場合もある。また、床スラブの固有振動数が高い場合には、記録用ペンレコーダーの記録スピードの調整、感度調整等により、できるだけきれいな波形が測定できるよう注意する。

さらに、床スラブの振動は、スラブ階下の間仕切壁の有無、床スラブ上の積載重量等によってかなり影響を受けるので、対象床スラブの支持条件、载荷条件を充分把握することが必要である。

測定した自由振動波形から、床スラブの変位振幅、固有

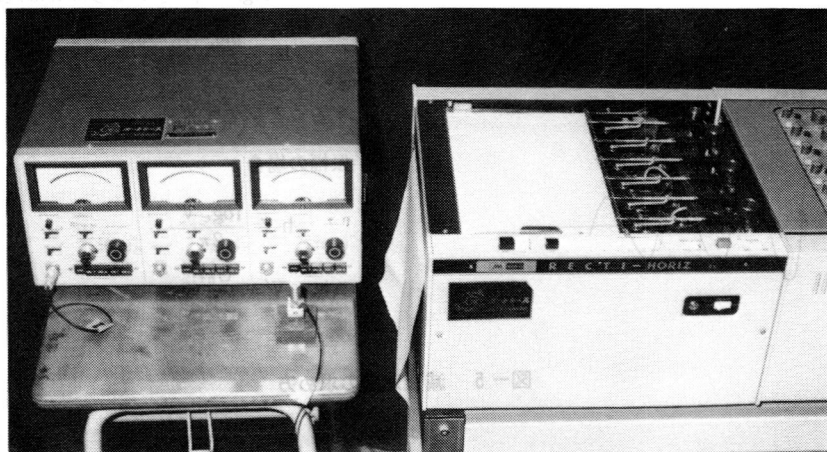
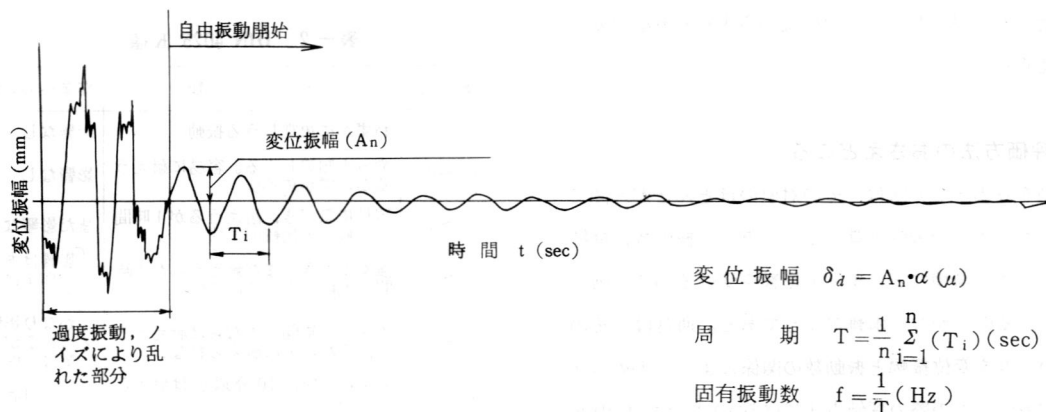


写真-3 使用機器



ここに、 α ：測定器による係数

図-4 変位振幅、固有振動数の求め方

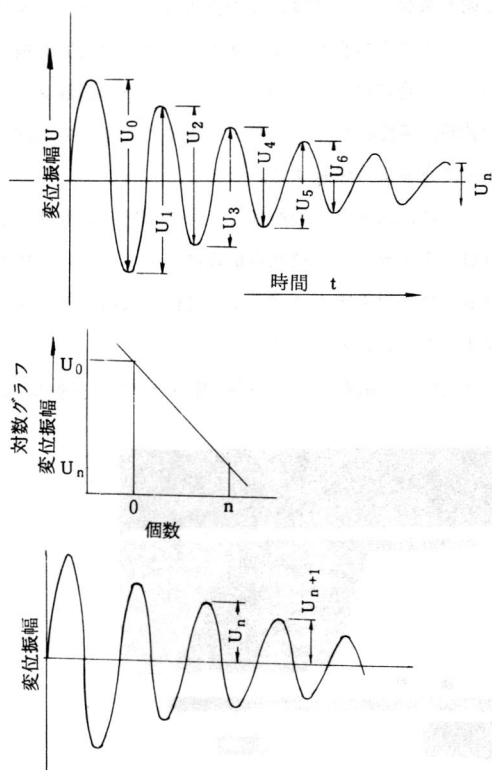


図-5 減衰定数の求め方

振動数を求める手順は図-4に、減衰定数の求め方は図-5に示すとおりである。この時、変位振幅は、図-4の実測波形の、衝撃波とみられる波が過ぎて、自由振動が開始したと思われる波形の振幅から求める方法が妥当と考えられる。

3. 評価方法のおさえどころ

振動を評価する方法は、その対象のほとんどが人間であり、かつ人体の振動感覚が振動の方向、振動数、継続時間、姿勢、環境などによって影響を受けるので、画一的に定めるのはかなり困難なようである。通常は、その評価の尺度を変位振幅と振動数の関係によって定めるケースが多い。この際の評価方法には次のようなものがある。

全振幅の場合

$$h = \frac{\log_e V}{\sqrt{\pi^2 + (\log_e V)^2}}$$

ここに、 h ：減衰定数

$$\log_e V = -2.30 G$$

$$G = \frac{\log_{10} U_n - \log_{10} U_0}{n}$$

又は $|\log_e V| \ll \pi$ ならば h は近似的に

$$h = \frac{\log_e U_0 - \log_e U_n}{n\pi}$$

とすることができる。

半振幅の場合

$$h \doteq \frac{\log_e V'}{2\pi}$$

$$\text{ここに、} V' = \frac{U_{n+1}}{U_n}$$

(1) ドイツ工業規格 (DIN 4025) の K 値による場合
 K 値に対する振動感覚、作業への影響は表-2のとおりである。なお、 K 値の算定式は次に示すとおりである。

表-2 DIN 4025 K 値

K 値	分 類	作業への影響
0.1	わずかに知覚しうる振動	影響なし
0.1~0.3	やっと知覚しうる。容易に耐えうるがわずかに不快	影響なし
0.3~1	容易に気づき、耐えうるが1時間以上続くと比較的不快	まだ影響なし
1~3	強く気づき、まだ耐えうるが1時間以上続くと非常に不快	{ 影響はあるが作業は可能
3~10	不快、1時間以内ならば耐えうるが、それ以上は耐えられない	{ かなり影響はあるが作業は可能
10~30	非常に不快、10分以上は耐えられない	やっと可能
30~100	まったく不快、1分以上は耐えられない	不可能
100~	有害	不可能

(イ) 5 Hz以下の時 $K = 0.001 \delta_d f^2$

(ロ) 5 Hz～40 Hzの時 $K = 0.05 \delta_d f$

(ハ) 40 Hz以上の時 $K = 0.2 \delta_d$

ここに、 δ_d : 変位振幅 (μ) (半振幅)

f : 固有振動数 (Hz)

表-2から明らかなように、 $K=1$ 以上になると作業への影響が出始める。 $K=3\sim30$ になると、困難ではあるが、作業はやっと可能である。 $K=30$ 以上になると、もはや作業は不可能となる。振動苦情は、 $K=1$ 以上になると発生しはじめ、 $K=3$ 以上になるとほとんど発生している。

(2) Meister及びReiher-Meisterの振動感覚曲線による場合

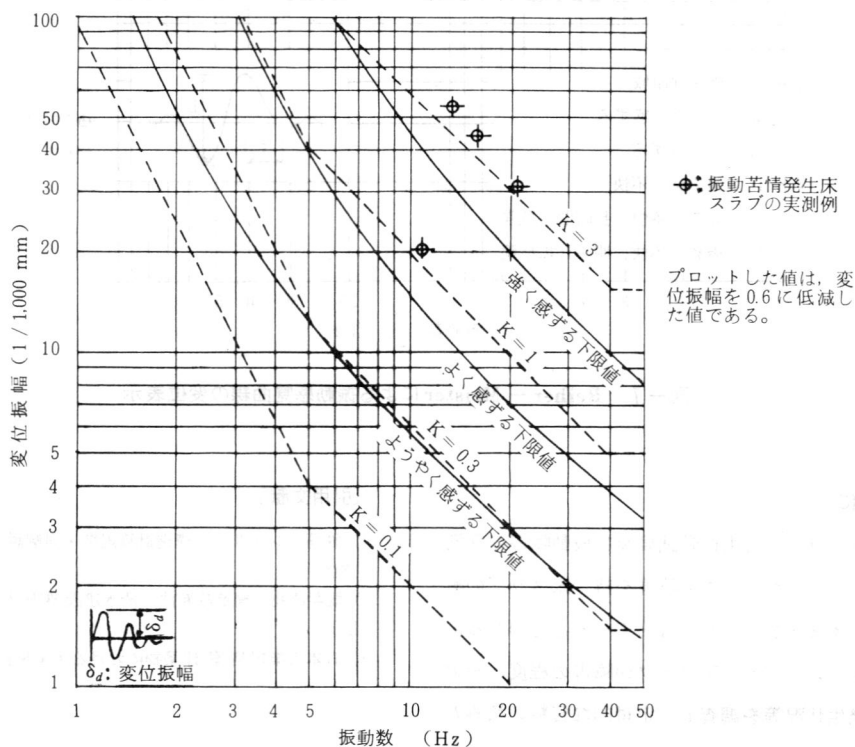
Meisterの振動感覚曲線を図-6に、Reiher-Meisterの振動感覚曲線の変位表示を図-7に示す。

参考のため、図-6にはDIN 4025のK値及び床スラブの実測例を、図-7には床スラブの実測例のみをプロットしている。

図-6の曲線は、定常振動の評価に使用されるものである。したがって、今回のような衝撃振動の場合には、変位振幅を振幅比で0.6に低減する必要がある。

これらの図からわかるように、強く感ずる下限値以下でも振動苦情の発生しているケースが見られる。振動数では10～20 Hz、低減した変位振幅では20～55 μ 程度の振動の床スラブに苦情が発生している。

また、減衰定数によるのも一つの評価方法である。減衰定数が大きい床スラブほど衝撃に対する振動時間が短く、減衰定数が小さくなるに従って、振動時間が長くなっていく。したがって、減衰定数の大きい床スラブほど振動障害の発生が少ないともいえる。



正弦振動に対して衝撃振動は
振幅比で0.6に相当する。

図-6 DIN 4025 及び Meister の振動感覚曲線

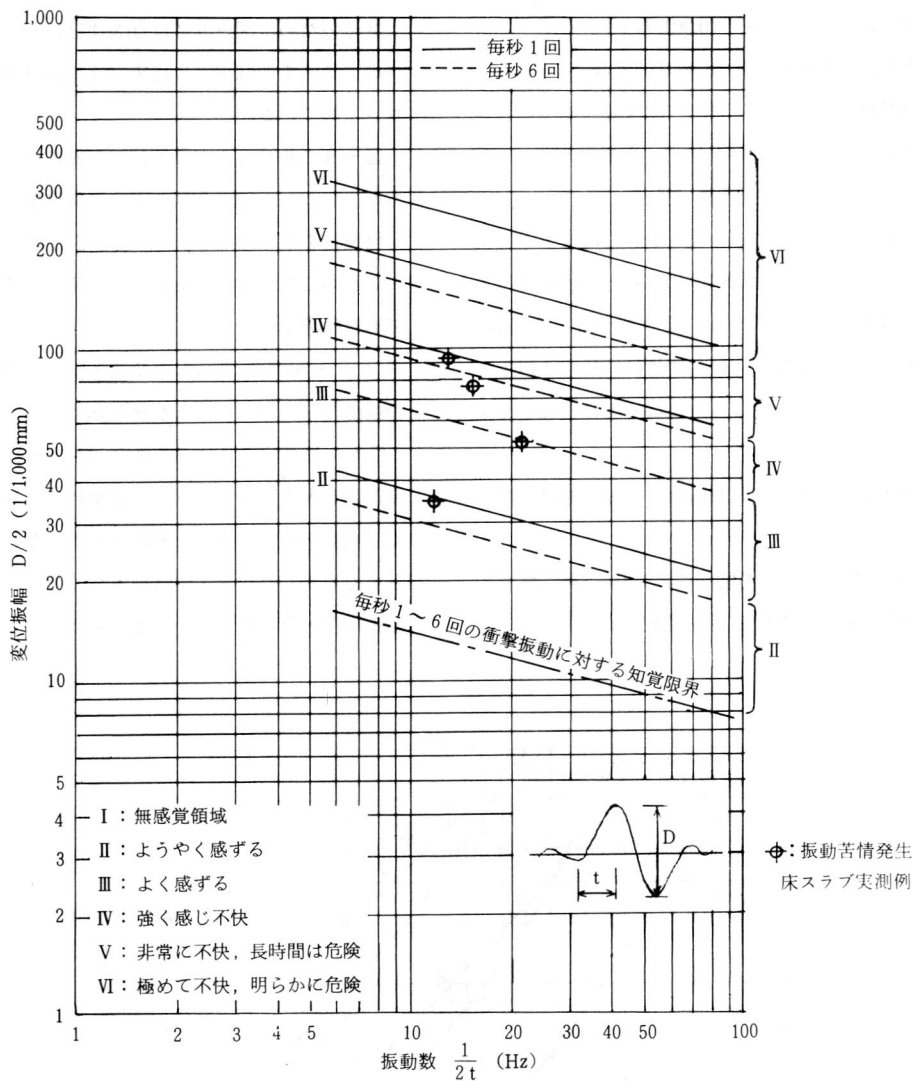


図-7 Reiher - Meisterによる振動感覚曲線の変位表示

4. おわりに

今回は、床スラブの自由振動試験及び振動障害の評価方法について説明したが、この障害を持つ床スラブの耐力調査は、今後ますます必要になってくると思われる。当構造試験課においても、床スラブの障害の程度、その発生原因、発生状況等を調査し、定量的な資料の積みかさねを行っていきたいと考えている。

〔引用文献〕

- 1) 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 (1982 日本建築学会)
- 2) 既存建物の構造診断法 (清水建設(株)研究所編著技報堂出版)
- 3) 日本工業規格(案) 建築物における床衝撃振動の測定方法

公示検査について（２）

公示検査課

前号で、公示検査制度及び公示検査の流れについて、その概要を紹介したが、本号では、当センターで実際に公示検査を実施するに当たって、各検査員の検査方法の整合性を図ることを目的として、個別検査細則を基に作成

した「JIS表示許可工場公示検査調査書（チェックリスト）」の一例を紹介する。

なお、次号では、チェックリストを参考に公示検査の内容について、その概要を述べる。

JIS 表示許可工場公示検査調査書（チェックリスト）

実施機関名 財団法人 建材試験センター

許可工場名		検査年月日	
		前回の検査年月日	
所在地		検査員名	
許可品目	合成高分子ルーフィング	主な面接者	
等級・種類			
許可年月日			
許可番号			

注1 JIS工場許可書又は、写しにより記入する。

注2 昭和 年 月 日以後にJISを取得した等級・種類については検査を要しない。（追加申請分）

注3 主な面接者の中に品質管理推進責任者がいるかどうか確認する。いる場合はI. Q. Cの記号をその人名の前に記入。

調査結果

調査所見
a) 調査結果に問題がない場合 指定商品がその表示に係るJISに該当しており、その品質保持に必要な検査設備、検査の実施及び検査記録の保存が適正に行われていた。 b) 調査結果に問題がある場合 (1) 不満足なもの (2) 判断が困難なもの

1. JIS該当性・検査方法・記録の保存

調査項目 規定項目	社 内 規 格				記 録					
	JIS 該当性(製品規格)		検 査 方 法 (製品検査規格)		品 質 の 状 況		検 査 の 状 況		記 録 の 保 存	
	製品のとりきめがJISを満足しているかどうかを調べる。		検査方法のとりきめがJISを満足しているかどうかを調べる。		検査記録，ヒストグラム，管理図などがJISを満足しているかどうかを調べる。		検査記録によって検査方法がJISを満足しているかどうかを調べる。		検査記録，ヒストグラム，管理図などが必要な期間(少なくとも1年)保存されているかどうかを調べる。	
	程度	内 訳	程度	内 訳	程度	内 訳	程度	内 訳	有無	内 訳
1. 種 類	〔JIS〕 2.種 類 ルーフィングは主原料とその性質により，次の4種類に区分する。 加硫ゴム系：感温性が小さく耐疲労性を特長とする加硫形合成ゴム系のもの。 例えばブチルゴム，エチレンプロピレンゴムなどのルーフィング。 非加硫ゴム系：ルーフィング相互の接着性を特長とする非加硫形合成ゴム系のもの。 例えばブチルゴム，エチレンプロピレンゴムなどのルーフィング。 塩化ビニル樹脂系：ルーフィング相互の溶剤溶着性及び熱融着性を特長とする塩化ビニル樹脂系のもの。 エチレン樹脂系：ルーフィング相互の熱融着性を特長とするエチレン樹脂系，又はエチレン樹脂と合成ゴムとの混合系のもの。									
2. 材 料	〔JIS〕 3. 材料，製造方法及び形状 ルーフィングは合成高分子を主原料とし，これに適当な充てん剤，可塑剤，安定剤などを加えて練り混ぜ，シート状に成形し，表1に規定した長さに切断して1巻としたものとする。ただし，使用する材料は，成形後人体に有害な影響を与えるものであってはならない。									
(1) 合成ゴム				〔個別検査細則〕 種類，銘柄，等級， 外観を受入ロット ごとに検査(確認)						
				品質については， 試験成績表の確認						
(2) 再生ゴム				種類，銘柄，等級， 外観を受入ロット ごとに検査(確認)						
				品質については， 試験成績表の確認						
(3) 天然ゴム				種類，銘柄，等級， 外観を受入ロット ごとに検査(確認)						
				品質については， 試験成績表の確認						
(4) 合成樹脂				種類，銘柄，等級， 外観を受入ロット ごとに検査(確認)						
				品質については， 試験成績表の確認						
(5) そ の 他	名称：			種類，銘柄，等級， 外観を受入ロット ごとに検査(確認)						
				品質については， 試験成績表の確認						
3. 製 造	〔JIS〕は2.材料の参照。									

1. JIS該当性・検査方法・記録の保存（つづき）

調査項目 規定項目	社 内 規 格				記 録							
	JIS該当性（製品規格）		検 査 方 法 （製品検査規格）		品 質 の 状 況		検 査 の 状 況		記 録 の 保 存			
	製品のとりきめがJISを満足しているかどうかを調べる。		検査方法のとりきめがJISを満足しているかどうかを調べる。		検査記録、ヒストグラム、管理図などがJISを満足しているかどうかを調べる。		検査記録によって検査方法がJISを満足しているかどうかを調べる。		検査記録、ヒストグラム、管理図などが必要な期間(少なくとも1年)保存されているかどうかを調べる。			
	程 度	内 訳	程 度	内 訳	程 度	内 訳	程 度	内 訳	有 無	内 訳		
4. 形状・寸法	〔JIS〕											
	4.1 ルーフィングの寸法は、表1に示すとおりとする。											
	4.2 ルーフィングの寸法の許容差は、表2に示す。											
	表 1				表 2							
	種 類		厚 さ mm		長 さ m		幅 m		厚さの許容差%		長さ及び幅の許容差cm	
	加硫ゴム系		0.8 ⁽¹⁾ 1.0 1.2		20		1.2		+15		マイナス側は認めない。	
			1.5 2.0		10 15							
	非加硫ゴム系		1.5 2.0 2.5		10		1.0					
	塩化ビニル樹脂系		1.0 1.5 2.0 2.5		10 20 25		1.0 1.2 1.8					
	エチレン樹脂系		1.0 1.2		20		1.0 1.2		-10			
			1.5 2.0		10 15							
	注 ⁽¹⁾ 当分の間認める。											
	備考 加硫ゴム系の加硫ゴム層の厚さが0.8mm以上で、粘着層が0.3mm以下であるルーフィングの厚さは、粘着層を含めた厚さとする。											
			N : n : C : 不合格品の処置		最近1年間の不良率 代表的なもの		N : n : C : 不合格品の処置					
					厚さ mm	L.C.L. min	U.C.L. 又は max					
5. 品 質	〔JIS〕											
(1) 外 観	5.1 平面に広げて観察し、その外観が(1)～(4)の状態になっていてはならない。											
	(1) 極端に湾曲している。											
	(2) 異常に起伏している。											
	(3) 異常に粘着する部分がある。											
	(4) 裂けた箇所、切断箇所、折れしわ、折れ目及び貫通した穴がある。											
			N : n : C : 不合格品の処置		最近1年間の不良率		N : n : C : 不合格品の処置					
(2) 引張試験 a) 引張強さ	〔JIS〕は別紙抜粋によりチェック (表3)		N : n : C : 不合格ロットの処置		無処理 20℃の L.C.L. U.C.L. 又は 又は min max		N : n : C : 不合格ロットの処置					
					その他、試験成績表の合否の判定が正しいかどうか。							

1. JIS 該当性・検査方法・記録の保存（つづき）

調査項目 規定項目	社 内 規 格				記 録					
	JIS該当性（製品規格）		検 査 方 法 （製品検査規格）		品 質 の 状 況		検 査 の 状 況		記 録 の 保 存	
	製品のとりきめがJISを満足しているかどうかを調べる。		検査方法のとりきめがJISを満足しているかどうかを調べる。		検査記録，ヒストグラム，管理図などがJISを満足しているかどうかを調べる。		検査記録によって検査方法がJISを満足しているかどうかを調べる。		検査記録，ヒストグラム，管理図などが必要な期間（少なくとも1年）保存されているかどうかを調べる。	
	程度	内 訳	程度	内 訳	程度	内 訳	程度	内 訳	有無	内 訳
b) 100多伸び時の引張応力 （塩化ビニル樹脂系のみ）		〔JIS〕は別紙抜粋によりチェック （表3）	N： n： C： 不合格ロットの処置		無処理 20℃の L.C.L U.C.L 又は 又は min max その他，試験成績表の合否の判定が正しいかどうか		N： n： C： 不合格ロットの処置			
c) 300多伸び時の引張応力 （塩化ビニル樹脂系を除く）		〔JIS〕は別紙抜粋によりチェック （表3）	N： n： C： 不合格ロットの処置		無処理 20℃の L.C.L U.C.L 又は 又は min max その他，試験成績表の合否の判定が正しいかどうか		N： n： C： 不合格ロットの処置			
d) 切断時の伸び率		〔JIS〕は抜粋によりチェック （表3）	N： n： C： 不合格ロットの処置		無処理 20℃の L.C.L U.C.L 又は 又は min max その他，試験成績表の合否の判定が正しいかどうか		N： n： C： 不合格ロットの処置			
(3) 引裂強さ		〔JIS〕は別紙抜粋によりチェック （表3）	N： n： C： 不合格ロットの処置		無処理 20℃の L.C.L U.C.L 又は 又は min max その他，試験成績表の合否の判定が正しいかどうか		N： n： C： 不合格ロットの処置			
(4) 加熱伸縮量		伸び 2mm 縮み 4mm } 以下	N： n： C： 不合格ロットの処置		LCL UCL 又は 又は mm min max 伸び 縮み		N： n： C： 不合格ロットの処置			
(5) 伸び時の劣化 イ 加熱劣化 ロ オゾン劣化			N： n： C： 不合格ロットの処置		試験成績表の判定が正しいかどうか		N： n： C： 不合格ロットの処置			

1. JIS 該当性・検査方法・記録の保存（つづき）

調査項目 規定項目	社 内 規 格				記 録					
	JIS該当性（製品規格）		検 査 方 法 （製品検査規格）		品 質 の 状 況		検 査 の 状 況		記 録 の 保 存	
	製品のとりきめがJISを満足しているかどうかを調べる。		検査方法のとりきめがJISを満足しているかどうかを調べる。		検査記録、ヒストグラム、管理図などがJISを満足しているかどうかを調べる。		検査記録によって検査方法がJISを満足しているかどうかを調べる。		検査記録、ヒストグラム、管理図などが必要な期間(少なくとも1年)保存されているかどうかを調べる。	
	程度	内 訳	程度	内 訳	程度	内 訳	程度	内 訳	有無	内 訳
(6) ピンホール			N : n : C : 不合格ロットの処置		試験成績表の判定が正しいかどうか		N : n : C : 不合格ロットの処置			
(7) 接合性能			N : n : C : 不合格ロットの処置		試験成績表の判定が正しいかどうか		N : n : C : 不合格ロットの処置			
6. 試 験	〔JIS〕は別紙抜粋参照 4.及び5項の判定記号(○, △, ×)に基づき総合的に判定する。判定方法は悪い方の判定で行い、内訳を明記する。		同 左				4.及び5項の判定記号(○, △, ×)に基づき総合的に判定する。判定方法は悪い方の判定で行い、内訳を明記する。		同 左	
7. 検 査	〔JIS〕 8. 検 査 8.1 検査は、形状、寸法、外観及び品質試験の成績によって合否を決定する。 8.2 各検査はJIS Z 9001（抜取検査通則）の規定によりロットの大きさを決定し、JIS Z 9003〔計量規準型一回抜取検査（標準偏差既知でロットの平均値を保証する場合及び標準偏差既知でロットの不良率を保証する場合）〕又はJIS Z 9004〔計量規準型一回抜取検査（標準偏差未知で上限又は下限規格値のみ規定した場合）（抜取検査その4）〕により検査し、合否を決定する。ただし、外観、伸び時の劣化、ピンホール試験及び接合性能試験は、JIS Z 9002〔計数規準型一回抜取検査（不良個数の場合）（抜取検査その2）〕又はJIS Z 9006〔計数選別型一回抜取検査〕により検査し、合否を決定する。なお、この場合P ₀ = 0.5%以下、P ₁ = 20%以下とする。 備 考 工場における品質保証のための抜取検査は、上記のほか日本工業規格に規定する抜取検査方式を用いてもよい。									
	4.及び5項の判定記号(○, △, ×)に基づき総合的に判定する。判定方法は悪い方の判定で行い、内訳を明記する。		同 左				4.及び5項の判定記号(○, △, ×)に基づき総合的に判定する。判定方法は悪い方の判定で行い、内訳を明記する。		同 左	

1. JIS 該当性・検査方法・記録の保存（つづき）

調査項目 規定項目	社 内 規 格				記 録					
	JIS該当性(製品規格)		検 査 方 法 (製品検査規格)		品 質 の 状 況		検 査 の 状 況		記 録 の 保 存	
	製品のとりきめが JIS を満足しているかどうかを調べる。		検査方法のとりきめが JIS を満足しているかどうかを調べる。		検査記録、ヒストグラム、管理図などが JIS を満足しているかどうかを調べる。		検査記録によって検査方法が JIS を満足しているかどうかを調べる。		検査記録、ヒストグラム、管理図などが必要な期間(少なくとも1年)保存されているかどうかを調べる。	
	程度	内 訳	程度	内 訳	程度	内 訳	程度	内 訳	有無	内 訳
8. 表 示	[JIS] 9. 表 示 製品には1巻ごとに、包装の見やすい箇所に(1)～(6)の事項を表示する。 (1) 名 称 (2) 種 類 (3) ルーフィング相互の接合方法 (4) 寸法（厚さ及び幅。ただし、粘着層のある場合は、主要構成材の厚さも併記する。） (5) 製造年月日 (6) 製造業者名（又はその略号）									
			作業者チェック (確認程度)でよい。 ただし社内規格の どこにも（製造作 業標準を含む）規 定がない場合には △印とする。		同	左	同	左	同	左 (特に記録の必要 はない。)

昭和 年 月 日 改正		昭和 年 月 日 改正		昭和 年 月 日 改正		51. 12. 25 作成	
49. 10. 31 改		グ ル 合 成 高 分 子		A 六 〇 〇 八		指定商品	
		A 六 〇 〇 九				工業規格	
		下 の い ず れ か				商品の位の	
と 装 一 包		と 一 巻				場所	
		外 面				（ろい見とやすこす）	
		くは証明紙を付ける		印刷若しくは押印し、又は荷札若しよる種類製造業者名		方法	
						内 容	
						直径一〇ミリメートル以上の JIS マーク	
						昭和 48 年 10 月 12 日	
						指定年月日	

2. 検査設備・記録の保存

調査項目 調査設備名	現場	社内規格						記 録				
	検査設備	検査設備管理 (設備管理規定等)						管 理 の 状 況		記 録 の 保 存		
	設備の有無, を調べる。	検査設備のとりきめが, JIS を満足しているかど うかを調べる。						設備検査記録が JIS を満 足しているかどうかを調 べる。		設備検査記録が必要な期 間保存されているかど うかを調べる。		
	有 無	程 度	内 訳				程 度	内 訳		有 無	無 の 期 間	
1. 寸 法 測 定 器 具												
2. 比 重 測 定 装 置												
⚠* 3. 引 張 試 験 装 置												
4. 加 熱 収 縮 試 験 装 置												
⚠* 5. 劣 化 試 験 装 置												
6. ピンホール試験装置												
7. 接合性能試験装置												
⚠* 8. ゴム原料受入検査装置												
⚠* 9. 合成樹脂原料受入検査装置												
			点 検 項 目	点 検 周 期	点 検 方 法	判 定 基 準	点 検 後 の 処 理	社内規格に定める方 法によっているかど うかを含む。				
外部の専門機関に点検、校正等を 依頼する機器		① 依 頼 先 ② 依 頼 周 期 ③ 依 頼 手 続 ④ 事後の処理										
外部に試験を依頼している場合		※ 報告書には関連工場に検査設備がある場合には、その旨○印の下に記 入する。 また ⚠ 検査設備の場合は―を記入する。なお、この場合には ―の下に品質検査の依頼先を記入する。 ① 依 頼 先 ② 依 頼 周 期										

3. 検 証

試験項目又は 検査設備名	検 証 内 訳																
寸 法	検査記録の検証 ※現認を行う。																
ピンホール	現認の困難な場合には 製品検査終了後のものについて生産量の多い代表的な種類を1個抜き取り試験を行う。 寸 法 製 品 の 種 類 製 造 年 月 日 検 査 数 量 N = n = C = 試験計測方法 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>厚 さ mm</th><th>長 さ m</th><th>幅 m</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>試験測定結果</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>同一ロットの検査記録</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>JIS 規 格 値</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> ピンホール 製 品 の 種 類 製 造 年 月 日 検 査 数 量 N = n = C = 試験計測方法 試験測定結果 同一ロットの検査記録 JIS 規 格 値		厚 さ mm	長 さ m	幅 m	試験測定結果				同一ロットの検査記録				JIS 規 格 値			
	厚 さ mm	長 さ m	幅 m														
試験測定結果																	
同一ロットの検査記録																	
JIS 規 格 値																	

※調査方法

個別検査細則に規定している試験項目について、あらかじめ工場に現認できるよう打合せておき、検査当日製品検査の実施状況を下記の事項について現認する。

- ① 検査数量がJISどおり実施されているか。(JISに規定がない場合は社内規格どおりか)
- ② 試験計測方法がJISどおり実施されているか。(試験方法がJISと異なる場合には、JISとの相関関係が明瞭である場合も含む) また、検査記録に記入されている試験条件の範囲になっているか。
- ③ 試験計測結果がJISを満足しているか。
- ④ 試験計測結果をどう判定しているか。(JIS以上であれば合格の判定となる。) また、不合格の場合はその処置が十分とられているか。
- ⑤ 試験計測結果が検査記録値に記入されている範囲内に十分入っているか。

報告書の内容は抜き取り試験と同じとする。

防 耐 火 試 験 装 置

(財)建材試験センター・中国試験所

防耐火試験装置を中国試験所に設置することが建材試験センター昭和 58 年度の施設整備事業として計画されているが、これは、中国試験所開所のときに建設材料の試験施設を整備したことに次ぐ大型の施設整備計画である。施設は防耐火試験室としての建物及び耐火試験装置であり、耐火試験装置は壁試験炉、床・梁・耐火庫兼用試験炉及び共用設備によって構成される。

施設整備工事は 58 年 5 月から 58 年 10 月までの期間に実施されるが、建築工事は 5 月着工以来、順調に進展し、7 月初旬には写真-1 に見られるように外壁工事が終了しているので 8 月末には完成予定である。一方、試験装置工事は 8 月中旬に着手し 10 月末には完成し、試験運転調整のうえ、11 月から予備テスト実施の予定である。

中国試験所は昭和 52 年 12 月から、建設省による防火材料認定のための指定試験機関として、数多くの防火材料試験（材料認定用）を実施しているが、今回の施設整備が完了すれば耐火庫の JIS 規格による試験は容易に実

施可能となり、更に建設省の指定試験機関となれば、壁、床、梁などの構造体による試験（構造認定用）を実施することができるようになる。

これまで、西日本地域（中国、四国、九州、沖縄）には防耐火構造や耐火庫の試験装置を持つような試験研究機関がなかったので、同地域の企業や工場がこの種の試験を希望する場合に不便があったが、今後は西日本地域の利用者の便宜が大幅に増進されることになる。因に、昭和 53 年から 56 年までの 4 年間に、西日本地域の利用者から依頼を受けて、草加市にある中央試験所が実施した防耐火構造や耐火庫の試験件数は 120 に及んでいる。

試験施設の概要はつぎのとおりである。

〔防耐火試験室〕

建築面積	360 m ²
構 造	鉄骨構造
屋 根	大波カラスレート葺
外 壁	ALC版貼

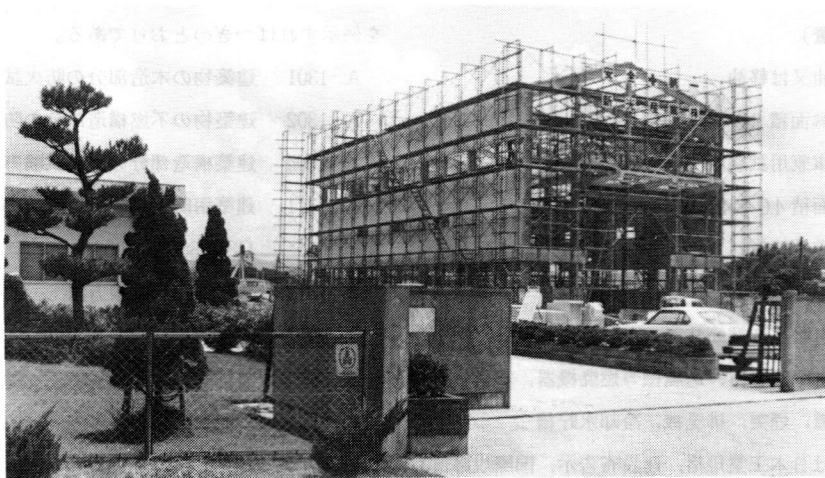


写真-1 防耐火試験室

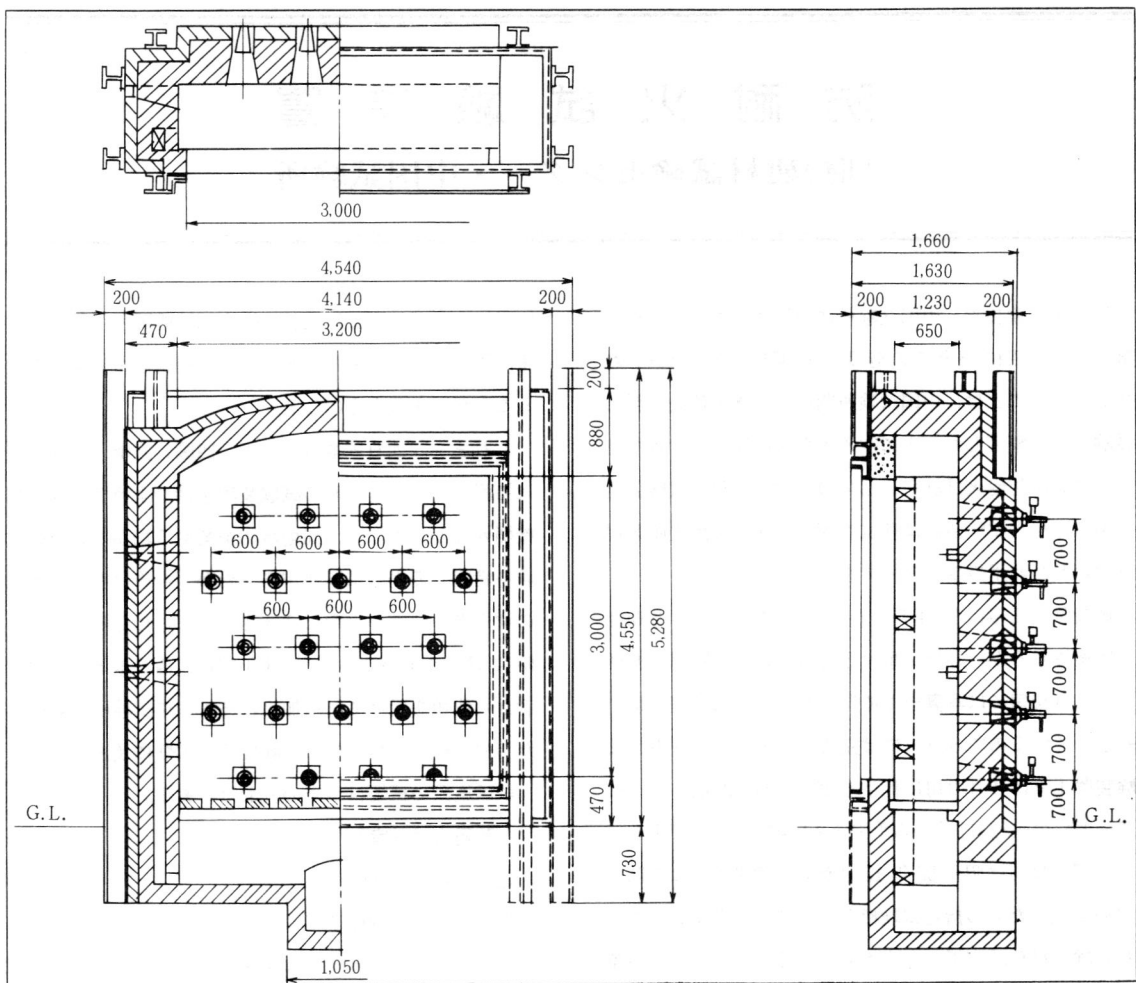


図-1 壁試験炉

〔耐火試験装置〕

熱 源 灯油又は軽油

壁試験炉 加熱面積 $3.0 \times 3.0\text{m}$

床・梁, 耐火庫兼用試験炉

床加熱面積 $4.0 \times 2.4\text{m}$

梁加熱長さ 4.0m

耐火庫高さ 2.0m

共用設備 自動温度調節装置, 自動温度記録計, 炉内圧制御記録装置, 送風機等燃焼機器, 安全装置, 煙道, 煙突, 排風機, 冷却水貯槽

耐火試験装置は日本工業規格, 建設省告示, 国際規格などに準拠した防耐火試験が可能であるが, 関連JIS等

を例示すればつぎのとおりである。

- A 1301 建築物の木造部分の防火試験方法
- A 1302 建築物の不燃構造部分の防火試験方法
- A 1304 建築構造部分の耐火試験方法 (ISO 834)
- A 1311 建築用防火戸の防火試験方法
(ISO 3008, 3009)
- A 1312 屋根の防火試験方法
- S 1037 耐火庫
排煙機の耐熱試験
区画貫通部の耐火試験

(文責 調査研究課長 久志和己)

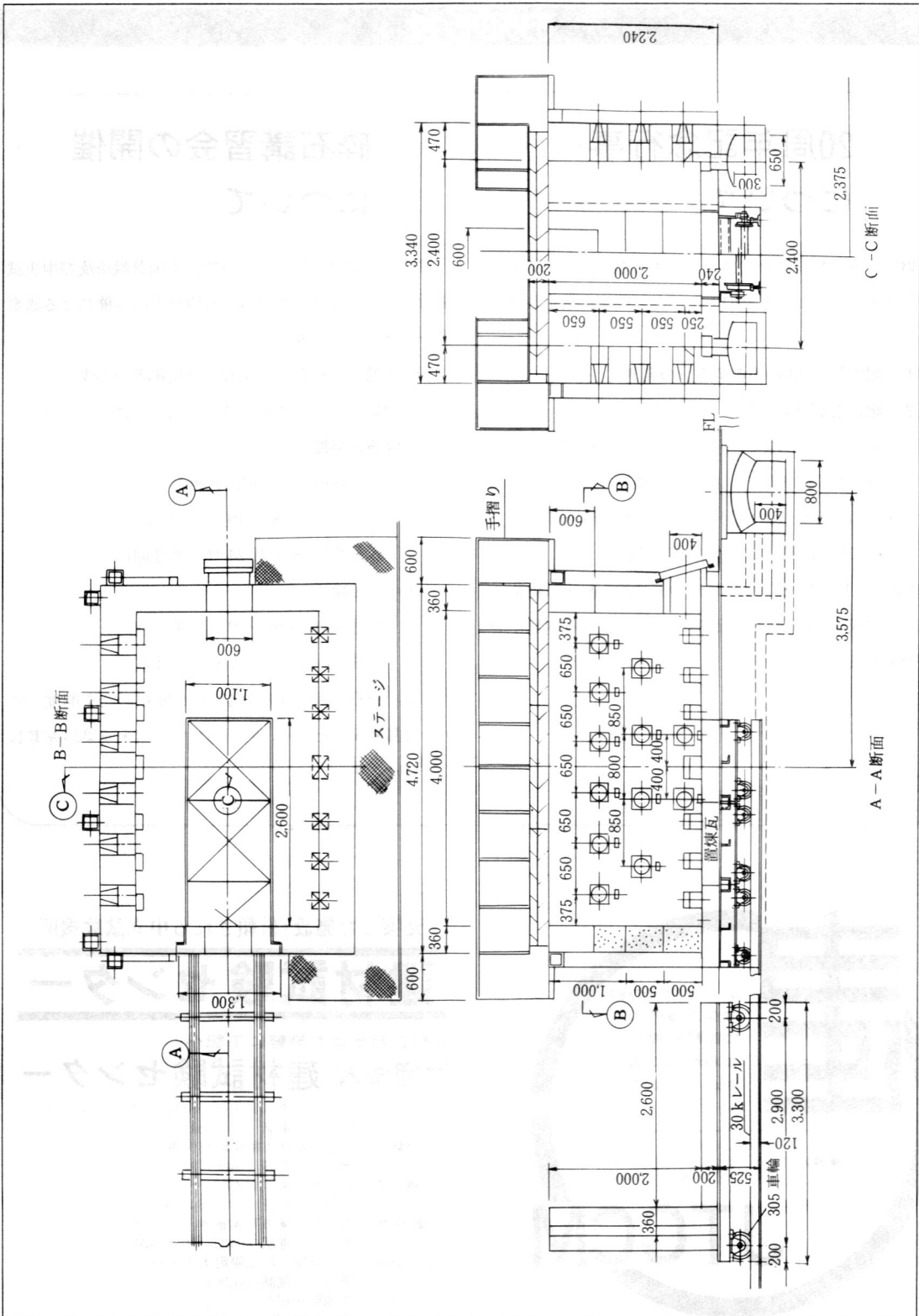


図-2 床・梁・耐火庫兼用試験炉

20周年記念行事 について

財団法人建材試験センターは今年をもって創立以来 20 周年を迎えることになるので、つぎの行事を予定しています。

(1) 記念誌「20 年のあゆみ」の発刊

(2) 記念祝賀会の開催

- ・ 10 月 20 日 (木) 16 時 30 分～19 時 30 分
東京都千代田区 松本楼
- ・ 11 月 18 日 (金) 12 時 30 分～14 時 30 分
山口県山陽町 殖生農協会館

なお、11 月 18 日 (金) には中国試験所耐火試験装置の工事完成を記念して、同装置の火入れ式、所内見学会も予定されています。

砕石講習会の開催 について

財団法人建材試験センターでは中国試験所及び中央試験所において社団法人日本砕石協会との共催による講習会をつぎの通り開催します。

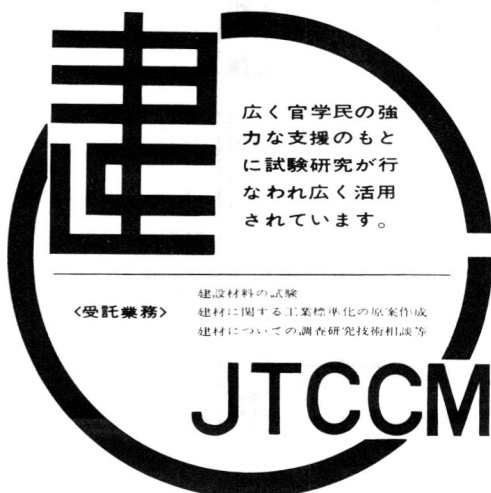
(1) 目的 砕石工場品質管理技術者の養成

(2) 対象 (社) 日本砕石協会々員 (参加定員 120 名)

(3) 場所と期間

- ・ 中国試験所 (山口県山陽町)
8 月 17 日～8 月 19 日 (第 1 回)
8 月 22 日～8 月 24 日 (第 2 回)
- ・ 中央試験所
8 月 31 日～9 月 2 日 (第 3 回)
9 月 5 日～9 月 7 日 (第 4 回)

なお、砕石講習会は昭和 41 年に最初の会を開催してから通算第 5 回となり、回を重ねて内容・成果が充実してきています。



広く官学民の強力な支援のもとに試験研究が行なわれ広く活用されています。

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

〈受託業務〉

JTCCM

充実した施設・信頼される中立試験機関

建材試験センター

お問い合わせはお気軽に下記へ

財団法人 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)
- 中央試験所 埼玉県草加市稲荷町1804番地
〒340 電話 (0489) 35-1991(代)
- 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)
- 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

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。石綿スレートの審査事項はつぎの
とおりである。

＜財 建材試験センター＞

石綿スレート審査事項

（工業技術院：標準部材料規格課）
原 局：生活産業局窯業建材課

JIS A 5403（石綿スレート）は、セメント及び石綿を主
原料として、常圧湿潤養生又はオートクレープ養生した平板材
又は波板材で、建物の屋根材、外壁材、内壁材として使用され
るものである。

(1) 製品規格

昭和 58 年 6 月 29 日改正

JIS番号	規定項目	要求事項
A 5403	1. 種類及び記号	
	2. 原料及び製造	2' 社内規格（原材料規格、 製造規格など）との関連付 けを明確にしていること。
	3. 形状及び寸法	
	4. 品質	4' (1)' 限度見本などによって 具体的に規定しているこ と。
	5. 表示	

(2) 資 材

資 材 名	品 質	受入検査方法	保管方法
1. セメント	1' JIS R 5210 （ポルトランド セメント）に 規定するセメ ント又は白色 セメント（ポ ルトランドセ メント系）と する。	1" 品質につい ては、製造業 者の試験成績 表によって1 回/月以上確 認しているこ と。	1" 種類別に 区分し、セ メント風化 を防止でき る貯蔵設備 に保管して いること。
2. 石 綿	2" (1) 銘柄及び 等級 (2) ウェット ボリューム (3) 繊維長分 布	2" 銘柄及び等 級については、 受入ロットご とに、確認し ていること。 また、ウェ ットボリューム 及び繊維長 分布について は、自社で試 験を行うか、 又は試験成績 表によって1	2" ~ 6" 種類又は銘 柄別に区分 して保管し ていること。

資 材 名	品 質	受入検査方法	保管方法
		回/月以上確認していること。 ただし、繊維長分布について自社で試験を行う場合は、湿式法によって行ってもよい。	
3. けい酸質原料 (必要な場合)	3' (1) 種類又は銘柄 (2) 化学成分 (SiO ₂) (3) 粒 度	3"~4" 種類又は銘柄については、受入ロットごとに確認していること。	
4. 混和材料 (必要な場合)	4' (1) 種類又は銘柄 (2) 製品の品質及び使用上に有害な影響を与えるものが含まれている場合はその許容量	また、その他の品質については、自社で試験を行うか又は試験成績表によって1回/月以上確認していること。	
5. 抄造用フェルト	5' (1) 種類又は銘柄 (2) 寸 法	5"~6" 入荷の都度仕様書によって確認していること。	
6. 抄造用金網	6' (1) 種類又は銘柄 (2) 形状・寸法		

(3) 製造工程の管理

工 程 名	管 理 項 目	品 質 特 性	備 考
1. 原料配合	1' (1) 配合割合 (2) 計 量		1" セメント、石綿及び混和材料の配合割合は、JIS A5403の3.1注(2)の規定を満足し、かつ、試作又は過去の製品の品質に基づいて決定すること。
2. 原料の混合	2' (1) 混合順序 (2) 水 量 (3) 混合時間		2" たちくずを原料として再使用する場合には、使用時間及び使用量を明確に規定していること。
3. 生原板の抄造成形	3' (1) 抄出し厚さ (2) 抄出し速度 (3) メーカーの加圧力	3" (1) 生原板の厚さ (2) 生原板の含水率	3"~4" 作業者がチェックしていること。
4. プレス成形 (必要な場合)	4' プレス圧力	4" プレス後の生原板の含水率	
5. 生原板の切断 (必要な場合)	5' 切断寸法	5" (1) 形状・寸法 (2) 直角度 (ボードのみ)	5" 作業者がチェックしていること。ただし、仕上切断工程がない場合は、検査記録がとられていること。
6. 養生	6' (1) 湿潤養生	6" (1) 外 観 (2) 曲げ破壊荷重 (3) たわみ (フレキシブ	6" 検査記録がとられていること。
6.1 常圧湿潤養生の場合	6.1' (1) 湿潤養生	a 置き方	

工程名	管理項目	品質特性	備考
(2) 自然養生	b 温度 c 湿度 d 時間 (2)' a 置き方 b 最低保存期間	ル板及び軟質フレキシブル板だけ) (4) 吸水率 (5) 耐衝撃性 (6) 耐透水性 (軟質板は除く)	
6.2 オートクレーブ養生の場合	6.2' (1) 温度 (2) 圧力 (3) 時間		
7. 乾燥(必要な場合)	7' (1) 温度 (2) 時間	7" 含水率	7"~9" 検査記録がとられていること。
8. 仕上げ切断(必要な場合)	8' 切断寸法	8" (1) 形状・寸法 (2) 直角度 (ボードのみ)	
9 表示	9' 表示方法及び内容	9" 含水率(出荷時)(注)	

(注) 出荷時とは製品検査終了後、出荷可能な状態に達した時点をいう。

(4) 設備

設備名	備考
〔製造設備〕	
1. 石綿の解綿機(湿式を含む)	4' フレキシブル板及び軟質フレキシブル板は 80 kg / cm ² { 8 MPa } 以上の平面プレス機とする。
2. 原料の配合混合設備	
3. 抄造機	
4. プレス(必要な場合)	
5. 切断機	
6. 養生設備	
7. 乾燥設備(必要な場合)	

設備名	備考
〔検査設備〕	
1. 厚さ測定具	1' 精度 1/20 mm 以上のもの。
2. 長さ・幅測定具	2' JIS B 7512 (鋼製巻尺) に規定するもの又は、JIS B 7516 (金属製直尺) に規定するもの。
3. 谷の深さ測定具	3' 精度 1 mm 以上のもの。
4. 直角度測定具	
5. 曲げ及びたわみ試験機	5' 荷重速度が調整できるもの。
6. 衝撃試験装置	
7. 含水率及び吸水率試験装置	7' 秤量器の感度は 1 g 以上のもの。
8. 透水試験器具	

(5) 製品の品質

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: 製品検査場又は製品倉庫
- サンプリングの方法: ランダムサンプリングし、あらかじめ気乾状態にしておく。
- サンプルの大きさ: 許可の区分ごとに代表的な種類・寸法のもの 1 種類 3 枚
- 検査項目: (1) 形状及び寸法
(2) 外観
(3) 曲げ破壊荷重
(4) たわみ (フレキシブル板及び軟質フレキシブル板のみ)
(5) 耐衝撃性

7. 可否の判定: 当該 JIS による。

備考: 実施試験は民法第 34 条によって設立を許可された試験研究機関又は公設試験機関に最近 6 か月以内に試験を依頼し、同所の試験成績表のある場合、省略することができる。

(6) 許可の区分

A 5403	01 波板
	02 ボード

デジタル 多点ひずみ測定装置

(財)建材試験センター

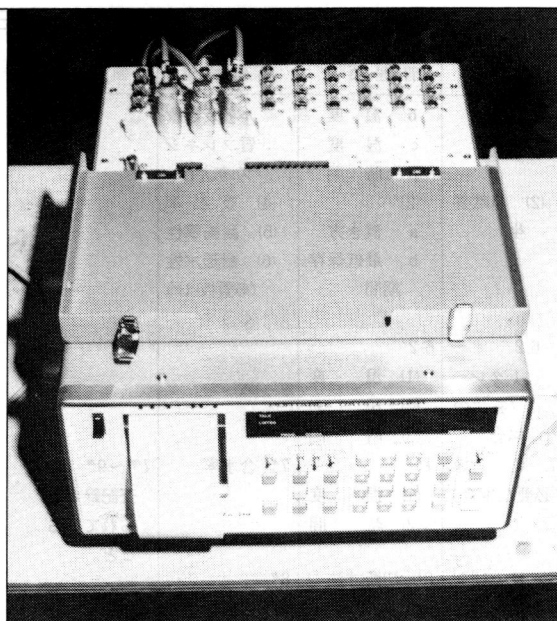


写真-1 測定器の外観

1. はじめに

(財)建材試験センター・中央試験所・構造試験課では、昭和58年度施設整備の一環として、デジタル多点ひずみ測定装置((株)東京測器研究所製)を導入した。

この測定器は従来のひずみ測定器と異なり、対話形式によるプログラム測定器で、チェック、リスト機能及びタイマーを有し、また、コンピュータによるオンライン計測も可能である。以下、本器の性能特徴及び動作原理を紹介する。

測定器の外観は写真-1に、性能、仕様は表-1に示すとおりである。

2. 測定装置の性能特徴

本測定器の特徴を列記すると次のようになる。

- ① 絶縁チェックを内蔵しているためにテストが不要となり、短時間で自動的にチェックができる。
- ② プログラムタイマーを内蔵し、無人で長期の自動測定が行える。
- ③ 自己診断機能が内蔵されているために、異常が出

た場合、すべての機能は停止される。

- ④ ICメモリと演算回路により従来のバランス調整が不要で、バッテリバックアップ回路により停電時でも最後に読みとったデータは消えない。
- ⑤ 測定器に10点のスイッチボックスを内蔵している。
- ⑥ 計測時間が0.08秒/点と高速である。

以上主な特徴を挙げてみたが、この他にも、各種の機能を兼ね備えている。

3. 動作原理

3.1 計測動作

本測定器の計測方法を要約すると次のようになる。

ひずみゲージ及び変換器等からの入力信号は新三重積分方式により、AD変換されて、コンピュータへ転送され、ここで必要な演算処理されて、表示及び印字される。

3.2 記録動作

本測定器には三つの計測データ記録用メモリーがあり、内容はすべてバッテリーにより長時間保存される。

イニシャルデータ(初期不平衡値)記録用メモリー及

表-1 性能仕様

測定範囲	AUTORANGE により ($\times 10$)
ひずみ	$\pm 40,000 \times 10^{-6}$ $\pm 400,000 \times 10^{-6}$
初期不平衡記憶範囲	$\pm 16,000 \times 10^{-6}$
電圧	$\pm 40 \text{ mV} / \pm 4 \text{ V}$ $\pm 400 \text{ mV} / \pm 40 \text{ V}$
温度 (熱電対)	T (旧CC) $-200^{\circ}\text{C} \sim +350^{\circ}\text{C}$ K (μCA) $-200^{\circ}\text{C} \sim +1,200^{\circ}\text{C}$ E (μCRC) $-200^{\circ}\text{C} \sim +800^{\circ}\text{C}$ B $600^{\circ}\text{C} \sim 1,700^{\circ}\text{C}$ J (μIC) $0^{\circ}\text{C} \sim 750^{\circ}\text{C}$
測定点数	500 点 (スイッチボックス 9 台以上はブースタが必要)
総合精度	$\pm$ (表示値の 0.05% + 1 DIGIT) ($0 \sim 50^{\circ}\text{C}$)
零点移動	ひずみ, 電圧, 熱電対 $0.1 \times 10^{-6} / ^{\circ}\text{C}$ (ひずみ) $0.1 \mu\text{V} / ^{\circ}\text{C}$ (電圧, 熱電対)
切換方法	オートスキャン; FIRST CH. から LAST CH. に設定したチャンネルナンバまで モニタ; MONI CH. に設定したチャンネルナンバの繰り返し測定
計測スタート	押しボタン及び外部スタート, インターバルタイマ, モニタチャンネルのデータによるコンパレートスタート
切換速度	0.08 秒/点 (温度測定では 0.16 秒/点)
ひずみ測定ブリッジ電源	DC 2.00 V ($20 \text{ m} \cdot \text{sec}$)
使用ゲージ	$60 \sim 1,000 \Omega$
温度測定熱電対種類	T K E B J
表示	16 桁 5×7 ドット 蛍光表示
設定入力	ソフトタッチキー (ロック機能付)
係数設定	$0.001 \sim 9.999$ 各点設定
単位設定	μV mV $^{\circ}\text{C}$ など (30 種類)
小数点設定	任意の桁に設定可能
自己診断機能	1. ROM チェック 2. RAM チェック 3. I/O チェック 4. プリントテストパターン 5. ディスプレイテストパターン 6. 電源チェック 7. バッテリチェック 8. GP, IB チェック 9. ばらつきチェック 10. 絶縁チェック 11. 入力状態チェック 12. スwitchボックス感度チェック

リザーブ機能設定内容	チャンネルナンバ インターバルタイム (30 ステップ) データコンパレート (30 ステップ)
設定ナンバー	1 ~ 8 (8 系統)
シンプルメジャー	係数 1,000, 単位 μ , 小数点なしに固定
タイマ	年・月・日・時・分・秒 (表示は日・時・分・秒)
時刻	時・分・秒 (99 時 59 分 59 秒まで)
インターバルプログラム	1 ステップ (同一インターバル) 最大 99 回 30 ステップまで

■プリンタ

印字方式	感熱式ドットマトリクス方式
印字速度	0.2 秒/行
記録容量	5300 行/巻

■内蔵スイッチボックス

測定点数	10 点
外部回路	ひずみ 1 ゲージ法: $120 \cdot 240 \Omega$ 1 ゲージ 3 線法: $120 \cdot 240 \Omega$ 2 ゲージ法: $60 \sim 1000 \Omega$ 4 ゲージ法: $60 \sim 1000 \Omega$
電圧	4 V DC (40 V DC) 40 mV DC (400 mV DC)
切換部	ジャンプ及び上記モードを各点任意設定可能

■総合仕様

使用温湿度範囲	$0 \sim 50^{\circ}\text{C}$ 85%RH 以下
使用電源	AC $100 \text{ V} \pm 10\%$ 50/60 Hz 50 VA
外形寸法	$320 (\text{W}) \times 150 (\text{H}) \times 420 (\text{D}) \text{ mm}$
重量	9.2 kg

びダイレクトデータ記録用メモリーは, 500 チャンネル分の内容を長時間保存し, モニターデータ記録(一時的)用メモリーは, 現在モニターされているチャンネルのダイレクトデータ記録用の 1 チャンネル分のデータをメモリーすることができる。

4. おわりに

今回のひずみ測定装置の導入により, 当課の保有する

静ひずみ測定装置は, ひずみ測定器 2 台, 変位測定器 1 台の計 3 台となった。

これにより当課における強度試験の測定装置が一段と充実され, 多項目にわたる強度試験の同時実施が可能となった。今後, これら測定器を十分, 活用することにより, 今まで以上に正確, 迅速な試験の実施を図りたい。

(文責 構造試験課 秋山幹一)

2 次 情 報 F i l e

行政・法規

技術評価制度・4 課題を認定

建設省

建設省は、民間における新技術の開発、普及を促すため 53 年度から建設技術評価制度を実施しているが、57 年度に公募した①鉄筋コンクリート造りなど建物の外断熱工法の開発②省力型自記雨量計の開発③膨張圧を利用した破砕工法の開発④オキシディションディッチ法に使用する機械式曝気装置の開発——の 4 課題について 24 社の開発技術の評価、認定した。

外断熱工法は建物躯体の外側に断熱材をおく工法で、従来の内断熱工法と難点とされていた熱応力、凍害、結露による躯体の損傷、冷熱橋による断熱効率の低下、表面結露などを解決する新たな工法として関心を集めているもの。内部結露を生じない、施工が簡単で耐久性にすぐれる、地震・風圧など外力に対して安全、施工費用を回収できる省エネ効果をもつなどの開発目標が与えられた。技術評価をうけたのは、日東紡績のダン・ウォール工法、間組の HN 式外断熱工法、三菱化成工業・三菱モンサント化成・日本電気硝子の共同開発による GRCB パネル外断熱工法、ブリヂストンタイヤのパネルワーク工法の 4 工法。

膨張圧を利用した破砕工法の開発は、岩石やコンクリート構造物の破砕、解体に当たって膨張性の材料を充てんし、静的に破砕しようという無公害工法の開発を目的としたもの。破砕対象建物の温度が 0℃～40℃の範囲で陸上、水中のいずれでも破砕でき、施工が簡単であるなどが目標。評価されたのは、小野田セメントのブライスター、住友セメントの S マイト、電気化学工業のデンカケミックス、日本セメント・日本油脂・日油技研工業のカームマイト、吉沢石灰工業のスプリッターの 5 社。

評価を受けた各社は、今後、建設大臣

評価というお墨付きを武器に各技術の普及に乗り出すが、建設省でも各地方建設局、地方公共団体、関係公団などに採用を促していくことにしている。

——S. 58. 7. 1 付 日本工業新聞、

日刊建設産業新聞より——

次世代技術開発・総合基盤整備へ

通産省

通産省は次世代産業基盤技術の研究開発を一段と促進するため、59 年度をメドに総合的な基盤整備に着手する方針を固め検討に入った。

その第一段として①ファインセラミックス、新合金、複合材料など次世代新材料の総合評価を行う「試験・分析・評価センター」を設置する②これら次世代新材料の開発、分析結果など内外データを収集した先端材料データ・バンクを構築する——などの施策を講じる考え。これは未踏破技術といわれる先端材料の研究開発に国として明確な総合評価基準を設定することにより先端技術開発を促進させつつ、産業界の技術開発をバックアップすることを狙いとしている。また、国際的にも米国が国立先端材料研究センター構想を固めるなど、欧米先進国は先端技術開発に力を注いでおり、今回の次世代産業技術の総合基盤整備も欧米の動きに呼応したもの。

——S. 58. 6. 25 付 日刊工業新聞

より——

ホームオートメーションに ガイドライン

通産省

通産省では、「住宅の安全情報システムに関する調査研究」委員会を 57 年度から発足、関連機器の技術開発や標準化について検討してきたが、このほどそのガイドラインがまとめられた。これによると開発、普及課題は、次の 8 項目となっている。

①住宅躯体とのマッチング——望ましい機器条件、最適センサ設置条件の研究②マンマシンインターフェース——入力デバイス、操作法、表示法などの規格・標準化。③保守・管理・緊急処理——保守・管理基準の標準化。停電時等における対応システムなど。④システム構成

——拡張モジュール、取付部材、接続方式などの規格化。⑤センサ、耐久性向上、実用精度範囲の明確化、生化学的検知素子の開発など。⑥信号伝送・配線——新しい伝送方式、伝送線及び施工法などの開発。⑦外部システムとの関係——広域情報システム（INS、CATV、通信衛星等）との連携の可能性の研究、技術開発。⑧法制・制度——関連法規や所轄省庁間の整合。

——S. 58. 7. 5 付 日本プレハブ

新聞より——

「不燃」を廃止

金融公庫

住宅金融公庫の構造別融資区分は、「木造」、「不燃」、「簡易耐火」、「耐火」の 4 種に分かれているが、公庫では近い将来「不燃」を廃止する方向で検討を進めている。

現在「不燃」構造の住宅を供給しているのはほとんどプレハブ工法であるが、金融公庫の動向によっては早急にその対応策を検討する必要がある。「不燃」廃止へのいきさつは、57 年度に枠組壁工法等の構造区分の見直しを実施した時点で、それまで「不燃」扱いであった枠組壁工法と木質系・鉄骨系プレハブ工法に対して、一定の防火性能を確保した仕様で施工した場合は、「不燃」から「簡易耐火」に格上げしたことによるもの。生産体制の問題から、暫定的な扱いとして「不燃」が残されていた。

——S. 58. 7. 6 付 住宅産業新聞

より——

住宅性能保証制度スタートへ

東京都

東京都は、10 月から「住宅性能保証制度」をスタートする方針を決め、8 月に業者登録受付を実施する。同制度は、住宅の品質・性能についての保証が業者によってマチマチではあるものの、一般には 6 カ月～2 年程度の保証となっているため、これを住宅取得者の立場にたって①住宅の品質、性能についての適正な保証基準の設定②住宅の設計、施工基準の整備③住宅の現場審査制度の確立——を図り、さらに制度に参加する住宅建設業者等の保証を確実にする保険制度を導入

し、基礎、軸組、壁、床、屋根の構造耐力性能、壁の防水性能については10年、屋根の防水性能は5年、これら以外の部分が短期保証の1~2年となっている。

この制度の対象住宅は、新規の一戸建専用住宅、持家、敷地面積が原則として100m²以上、建築関係法令に適合するものとなっている。

— S. 58. 6. 23 付 日刊建設産業
新聞より —

工 法

RC造で超高層ビル

大成建設

大成建設は鉄筋コンクリート造(RC)による25階建てビルの建築許可を取得、また近く35階建てビルの申請を行う。

地震国日本では超高層ビルは鉄骨造(S)というのが常識だったが、独自に開発したRC積層工法と高強度コンクリート部材の組み合わせで、従来のRC造の弱点とされてきた耐震性と工期の長期化を克服した。RC造はS造に比べ、建設資材コストが5~10%削減でき、地震時の揺れが少なく、防音性も高いなどの居住性に優れているというもの。

— S. 58. 6. 29, 7. 1 付 日経産業
新聞より —

材 料

石炭灰から大型魚礁

間組

間組は、火力発電所で使用済の石炭灰(フライアッシュ)を主材料に使用して高強度硬化コンクリートを開発、これで大型人工魚礁をつくることにした。

高強度コンクリートは、石炭灰、セメントに同社が開発した混和剤から構成さ

れており、材令28日圧縮強度200kgf/cm²の場合、1m³当りの材料費は普通コンクリートに比べ20%低減できる。強度の増加が長期にわたって期待できる。硬化後の溶出試験で、水質汚濁にかかわる環境基準を満たしていることが確認されているという。

— S. 58. 7. 9 付 日刊建設産業、
日刊工業新聞より —

セメントスラッジを人工骨材に利用

中企事業団

生コン工場やセメント二次製品工場で処置に悩んでいたセメントスラッジを人工骨材に利用する技術がこのほど、中小企業事業団から発表された。この技術はセメントスラッジと砕石粉、珪酸ナトリウムを配合し焼成することにより、必要な強度をもつセメントスラッジ主体の人工骨材をつくるというもの。人工骨材の配合比率としてはセメントスラッジ60%、砕石粉30%、珪酸ナトリウム10%のものが、350kgf/cm²の最高の圧縮強度で、他の人工骨材と同等の強度が得られた。

— S. 58. 6. 20 付 セメント新聞
より —

計 測

色彩と光沢の同時測定に成功

東京工芸大

東京工芸大学工学部の奥山研究室(奥山 滋教授)は、色彩と光沢(ツヤ)を同時に測定できる「変角分光光度計(ゴニオ・スペクトロ・フォトメーター)」の開発に成功した。

通常、光沢感が色彩に大きな影響を及ぼし、光の反射具合によって色が変化して見えるという現象がある。このため、色彩評価には光沢も同時に測定する必要

があるが、従来、色彩、光沢を個々に測定する装置しかなく、光沢の影響も取り入れた分光光度計はなかった。このため同研究室は分光光度計の試料台と受光系を±150度まで変角できるように組み込み、入射光と反射光の方向に応じた色彩の違いを測定することを可能にしたもの。

これにより、印刷物だけでなく、漆塗りや自動車ボデーの塗装面、建築塗装など、あらゆる色彩評価の心理量と物理量の比較評価が可能になるものと注目される。

— S. 58. 6. 23 付 日刊工業新聞
より —

品質管理

品質情報システム(SQIT)を開発

清水建設

清水建設は、このほど同社が保有している技術・情報を全社的に共有できるように“清水品質情報システム(SQIT)”を開発した。

同システムは、①技術情報検索システム②工事実績・保全情報システム③施工中の不具合データ検索集計システム④発注者・使用者評価システム⑤取引業者指導システム——の5つのサブシステムから構成されている総合情報システムで、これらの情報を迅速・的確に入手できるよう全社オンライン対話型となっている。これにより、あらゆる工事において、品質保証を達成するためのさまざまな情報を引き出すことができ、設計・施工における不具合の再発防止はもちろん、品質・原価・工期・安全などの面でバラツキの少ない的確な現場運営ができるようになったとしている。

— S. 58. 7. 7 付 日刊建設産業
新聞より —

(文責 調査研究課 森 幹芳)

業務月例報告

I 試験業務課

1. 一般依頼試験

昭和58年5月分の一般依頼試験の受託件数は、本部受付分 178件（依試第27372号～第27549号）、中国試験所受付分 21件（依試第1162号～第1182号）、合計 199件であった。

その内訳を表-1に示す。

2. 工食用材料試験

昭和58年5月分の工食用材料の試験の消化件数は、4,277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 シリンダー 圧 縮 試 験	1,026	604	157	68	494	2,349
鋼材の引張 り・曲げ試験	209	174	41	9	367	800
骨 材 試 験	24	3	6	13	49	95
検 査	184	432	298	—	—	914
そ の 他	20	19	6	62	12	119
合 計	1,463	1,232	508	152	922	4,277

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		4	4					4
2	石 材 ・ 造 石 及 び 粘 土	30	35	10	23	13		1		82
3	モルタル及びコンクリート	2	1					1		2
4	モルタル及びコンクリート製品	3	1		2		1			4
5	左 官 材 料	13	30	5	2	5	3	3		48
6	ガラス及びガラス製品	3			4					4
7	鉄 鋼 材 及 び 非 鉄 鋼 材	8	16	5		4	4	1	1	31
8	家 具	3	1		3					4
9	建 具	64	34	14	15	4	15		18	100
10	床 材	16	58				4	8		70
11	プラスチック及び接着剤	10	16	4	1	2	1	1		25
12	皮 膜 防 水 材	1	8			1		2		11
13	紙・布・カーテン及び敷物類	2			2					2
14	シ ー ル 材	7	1		5	1		4		11
15	塗 料	1		1						1
16	パ ネ ル 類	13	9		8				2	19
17	環 境 設 備	14		3	2	6	4			15
18	そ の 他	5	3	1	3			5		12
合 計		199 (369)	213 (363)	43 (79)	74 (127)	36 (55)	32 (74)	26 (49)	21 (42)	445 (789)

II 調査研究課

6 月度（5 月 16 日～6 月 15 日）

1. 研究委員会の推進状況

(1) 省エネルギー用建材及び設備等の標準化に

関する研究 <開催数 2 回>

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第 1 回負荷計算法部会	S 58. 5. 31	八重洲龍名館	・実施計画検討
第 1 回設備部会	S 58. 6. 8	建セ 5 F	・ "

(2) 住宅性能標準化のための調査研究<開催数 6 回>

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第 1 回光 JIS 原案作成WG	S. 58. 5. 18	名工大	・ JIS 原案作成の進め方検討
第 2 回供給処理 JIS 原案作成WG	S. 58. 5. 23	東大生研	同上
第 1 回熱空気分科会	S. 58. 5. 31	建セ 5 F	・今年度の研究計画, 予算について
第 2 回光分科会	S. 58. 6. 2	八重洲龍名館	・研究計画の検討 ・ JIS 原案(案案)の検討
第 1 回音分科会	S. 58. 6. 13	"	・今年度の研究計画について ・ JIS 原案作成の進め方について
第 3 回供給処理 JIS 原案作成WG	S. 58. 6. 15	建セ 5 F	・ JIS 原案作成の進め方検討 ・実験計画の検討

2. JIS 工場等の許可取得のための相談指導依頼

月日 (回数)	種類	内容
S. 58. 5. 17 (第 31 回) S. 58. 6. 7 (第 32 回)	メタルラス	・管理図, ヒストグラム作成要領の指導 ・不良率, 標準偏差の求め方 ・正規分布の使い方
S. 58. 5. 25 (第 20 回)	アルミニウム合金製 サッシ用金物	・管理図, ヒストグラム作成要領の指導 ・不良率の求め方
S. 58. 5. 18 (第 21 回) S. 58. 5. 19 (第 22 回) S. 58. 5. 31 (第 23 回) S. 58. 6. 14 (第 24 回) S. 58. 6. 15 (第 25 回)	ステンレス鋼浴槽	・管理図, ヒストグラム作成要領の指導 ・標準偏差の求め方 ・ JIS 表示許可申請書の見直し ・社内規格の総則, 製品規格の見直し

掲 示 板

財建セ・試験繁忙度

(8 月 2 日現在)

中 央 試 験 所					
課名	試験種目別	繁忙度	課名	試験種目別	繁忙度
無機材料	骨材・石材	A	耐火材料	大型壁	C
	コンクリート	C		中型壁	C
	モルタル・官左	B		サッシ, 防火戸	C
	家具・金物	A		柱, 金庫	A
	かわら・ボード類	A		屋根排煙機	C
	セメント他製品	A		はり, 床	C
	防水材料	A		防火材料	B
有機材料	接着剤	A	構造	耐力壁のせん断	A
	塗料・吹付材	B		曲げ, 圧縮, 衝撃	A
	プラスチック	A		コンクリート部材の耐力	A
	耐久性, 他	B		水平振動台	B
物理	耐風圧・気密・防水密・気密・防漏煙機器の動作	C	音響	2次資材の耐震試験	A
	遮音	A		大型壁サッシ等	B
	断熱, 防露	B		吸音	B
	湿気等	B		現場測定, 他	A
中 国 試 験 所					
断熱性	A	左官, セメント製品	A		
防火材料	A	金物, ボード類	A		
パネル強度等	A	接着剤・プラスチック他	A		

A 随時試験可能 B 1 カ月以内に試験可能 C 1～3 カ月以内に試験可能

問い合わせ先：中央試験所（本部 試験業務課）

TEL 03-664-9211

中国試験所（試験課）

TEL 08367-2-1223

塩害から鉄筋コンクリートを守る!!

鉄筋コンクリート用防錆剤

ラスナイン

(財)日本建築センター評定品

JIS規格適合品

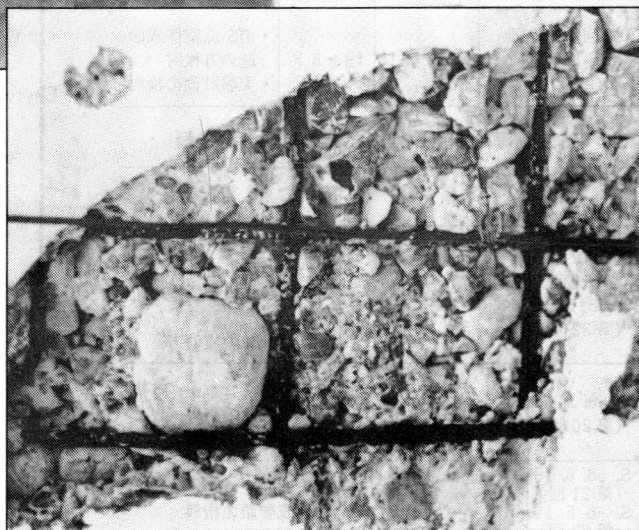
(試験結果は本誌6月号に掲載)



■海砂使用コンクリートの被害例

〔ラスナインの特長〕

- ・海砂使用の鉄筋コンクリートに対して防錆効果が大きい。
- ・硬化促進剤として塩化カルシウムを使用した鉄筋コンクリートに対して防錆効果がある。
- ・コンクリートの一般性質であるワーカビリティ・凝結時間・空気量・各種強度・安定性などに対してほとんど影響がない。
- ・他の混和剤との併用ができる。
- ・水質汚濁防止法に定められた有害物が含まれていない。



小野田セメント株式会社 関連製品事業部

東京本部 〒135 東京都江東区豊洲1-1-7 小野田ビル

☎(03) 531-4111(代)

(支店・営業所)

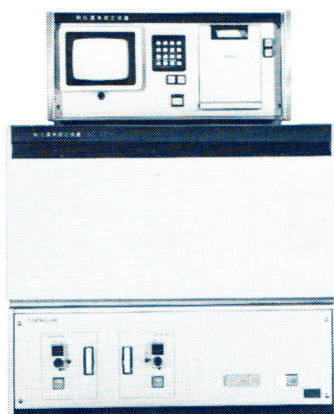
札幌支店 ☎(011)251-8111(代)	名古屋支店 ☎(052)232-1151(代)	高松支店 ☎(0878)25-2750(代)
仙台支店 ☎(0222)25-6661(代)	北陸支店 ☎(0764)32-9577(代)	広島支店 ☎(082)247-7151(代)
東京支店 ☎(03) 214-7611(代)	大阪支店 ☎(06) 341-8331(代)	福岡支店 ☎(092)781-6251(代)

沖縄営業所 ☎(0988)63-8489(代)

●省エネルギーを目指す

建築材料の研究開発及び品質管理に

保温・断熱材用熱伝導率測定装置 HC-071



熱流計を用いた平板比較法、(JIS, ASTM, DIN, ISOに準拠)測定値はマイクロコンピューターにより即時演算され、小型テレビモニターに全パラメータを表示します。

◎単時間計測

0.04kcal/mh℃の試料で約20分

◎低熱伝導率の測定が可能

0.01~1.0kcal/mh℃

◎温度設定が可変

-10~+80℃と広い範囲で任意に設定

◎厚い試料の測定も可能(100mmまで)

◎データーのプリントアウトが可能 →

全パラメータ及び温度熱流の安定状態

* HEAT FLOW METHOD *

*SAMPLE NUMBER

NO. F83-02-28

THERMAL CONDUCTIVITY

0.0270 Kcal/mh℃

MEAN TEMP.

36.28 °C

THICKNESS

24.84 mm

TEMP. HOT

47.63 °C

TEMP. MID.

24.98 °C

TEMP. COLD

24.97 °C

HEAT FLOW HOT

24.51 Kcal/m^2h

HEAT FLOW COLD

24.82 Kcal/m^2h

* FLUCTUATION *

TEMP.

HOT 0.0 %

MID. 0.0 %

COLD 0.0 %

HEAT FLOW

HOT 0.0 %

COLD -0.2 %

省エネルギー管理に…そして熱環境の解明にご利用下さい。

デジタル放射計

サーモフロー

非接触型

放射率に無関係に裏面からの反射も含めた絶対放射量を計測(0~2000W/m²)、さらに内蔵した演算回路により、対象物に接触することなく、熱流量としてデジタル表示されます。(放射熱流2段階ポジション計測)



EM-101型

デジタル積算表示

熱流計



MI-120型

積算部を内蔵し一定時間内の平均熱流がデジタル表示(0~10,000W/m²)されます。また、あらかじめ熱流計をセットしておくことにより計器に内蔵されたポテンシオの調整のみで短時間で多点測定することが出来ます。

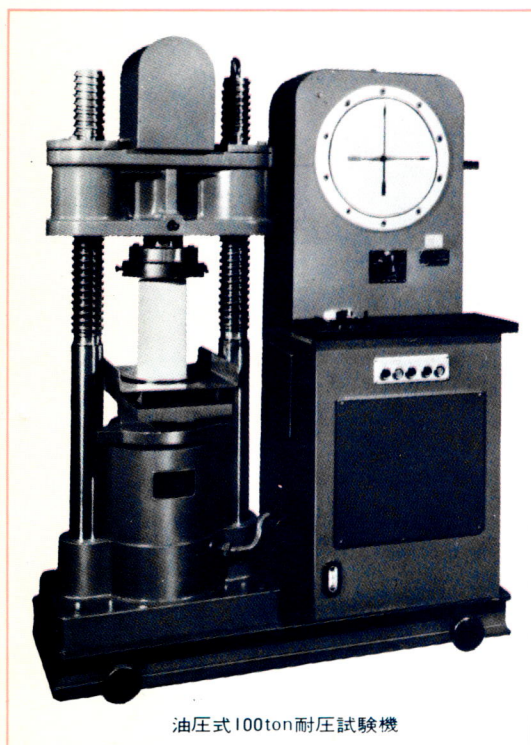
カタログ請求、詳細お問合せは下記へ

EKO 英弘精機産業株式会社

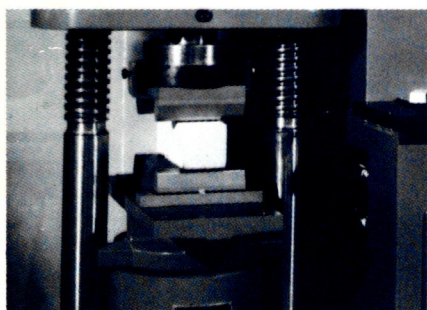
本社/東京都渋谷区幡ヶ谷1-21-8 ☎ 03-469-4511~6
大阪/大阪市東区豊後町5(メディカルビル) ☎ 06-943-7588~9

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
- ロードベアサー（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（パネ、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

T E L. 東京 (452) 3 3 3 1 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