

昭和47年5月10日 第三種郵便物認可 昭和58年11月1日発行（毎月1回1日発行）

建材試験 情報

VOL. 19

'83 11

財団法人 建材試験センター

無塩カル混和剤のパイオニア パリック®

Paric®

海砂使用対策に

■鉄筋コンクリート用防錆剤

パリックC (財)日本建築センター評定品

■塩化カルシウム無添加混和剤

●コンクリートAE減水剤

パリックS (標準形)

パリックR (遅延形)

●コンクリート減水剤

パリック#1 (空気非連行標準形)

なお、パリックSS、パリックALも
従来通りご利用ください

■コンクリート用流動化剤

パリックFL

■超遅延剤

パリックT

f フジサワ
藤沢薬品工業株式会社

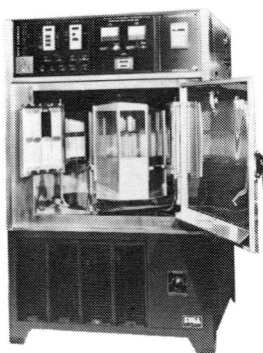
本社 大阪市東区道修町4丁目3
電話 (06) 202-1141 (大代表)
支社 東京都中央区日本橋本町2-7
電話 (03) 279-0871 (大代表)

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

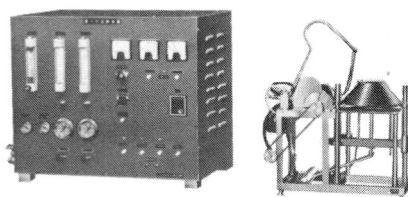


WEL-SUN-DC型

国際規格の標準品

着火性試験装置

- 精密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

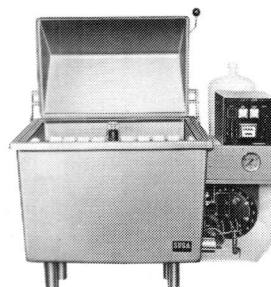


SM4-2型

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

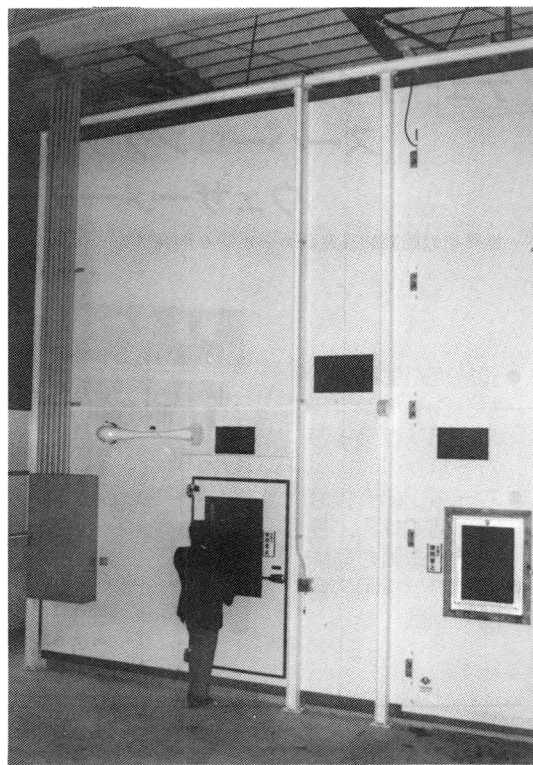
■ 建設省建築研究所, 土木研究所, 建材試験センターを初め, 業界で多数ご愛用いただいております。

 Weathering-Colour **スガ試験機株式会社**

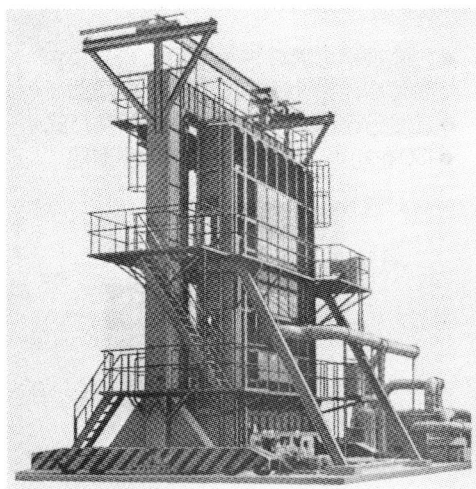
本社・研究所 〒160 東京都新宿区新宿5丁目4番14号 Telex 2323160 ☎ 03(354) 5241(代)
光 研 究 所 東京都新宿区新宿6丁目10番2号
大 阪 支 店 〒564 大阪府吹田市江の木町3番4号 ☎ 06(386) 2691(代)
名古屋支店 〒460 名古屋市中区上り津2-3-24(常盤ビル) ☎ 052(331) 4551(代)
九 州 支 店 〒802 北九州市小倉北区黒住町25-25(大同ビル) ☎ 093(951) 1431(代)

—最新の技術から生れた優れたシステム—

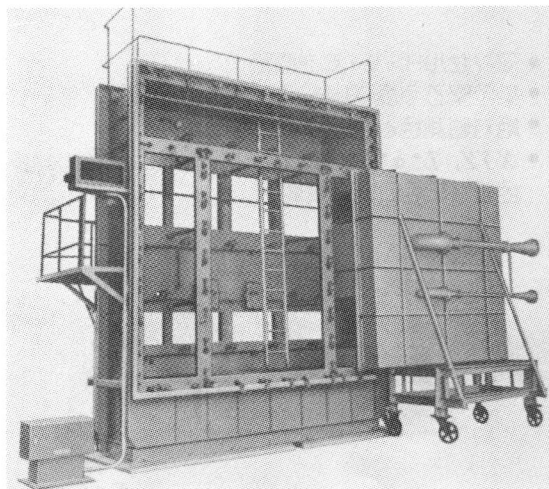
- ☐ 動風圧試験装置
 - 大型動風圧試験装置
 - 小型動風圧試験装置
 - (ユニットシステムによる)
- ☐ 層間変位試験装置
- ☐ Hondaの風洞システム
 - (大型境界層風洞)
- ☐ 風洞用トラバーサー
 - (自動制御計測)
- ☐ 建築構造体の断熱・防露試験装置(熱貫流率測定)
- ☐ コンピューターによる制御・計測・省力化システム
- ☐ 各種試験装置
 - 温度ヒューズ試験装置
 - シャッター遮煙試験装置
 - ダンパー漏煙試験装置
- ☐ 電一油サーボ装置
- ☐ その他各種機械設備



▲断熱・防露試験装置



▲層間変位試験装置



▲動風圧試験装置



本田工業株式会社

HONDA ENGINEERING CO., LTD

〒530 大阪市北区芝田2丁目6番18号

TEL (06) 372-0372 (代)

担当 開発部

建材試験情報

VOL.19 NO.11 November / 1983

11月号

目

次

■巻頭言	
試験の性能	前川 喜寛 5
■研究報告	
加熱法による建築材料の熱拡散率測定法	黒木 勝一・岡 樹生 6
■試験報告	
鉄筋コンクリート用防せい剤「バリックC」の性能試験	13
■JIS原案の紹介	
建築構成部分の結露防止性能試験方法	16
■試験のみどころ・おさえどころ	
試験室における床表面仕上げ材の床衝撃音レベル低減効果の 試験方法	清水 実 22
■省エネルギー用建材及び設備等の標準化に関する 調査研究計画	26
■JISマーク表示許可工場審査事項抄録	
「化粧石綿セメント板審査事項」	29
■創立20周年記念祝賀会開催	32
■新装置紹介	
動風圧試験装置改造	33
■2次情報ファイル	37
■建材標準化の動き(昭和58年10,11月分)	31
■建材試験センター中央試験所試験種目別繁閑度 揭示板	12
■業務月例報告(試験業務課/公示検査課/調査研究課)	39

◎建材試験情報 11月号

昭和58年11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 建設資材研究会
発売元 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

丸菱

窯業試験機

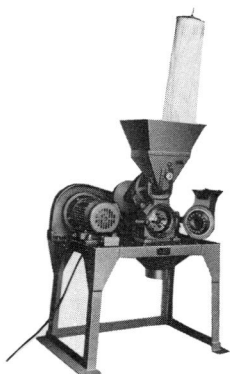
MKS ダイヤピレス

衝撃式 精密微粉碎機

CR-750

高速度に回転する粉碎盤とこれと喰合せる固定環歯とにより成り、回転の際回転盤に取付られてある撃柱(ピン)と固定盤との相対的強力な衝撃により試料は微粉碎粉末化されるスクリーンシステムに依る粉碎機で粉碎粒度はスクリーンの選定により行われます。

型式	電動式
1	0.75kw
2	2.2 kw
3	3.7 kw
4	7.5 kw



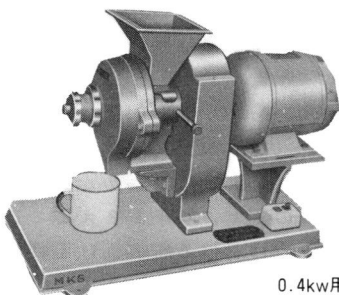
窯業用 試料の粉碎機

MKS ハイピレス

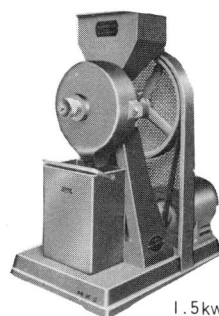
高速度微粉碎機

実験場用CR-220

中型CR-250



0.4kw用



1.5kw用

特長・仕様

本機は比較的小量の試料粉碎に適する小型堅牢な粉碎機で中硬度より硬度の高い物質、諸原料、鉱石等を迅速に微粉碎するに適します。粗粒より微粉に至る粒度調整ハンドルにより任意の粒度に調節することが出来ます。粉碎歯はチルド鋼を使用します。

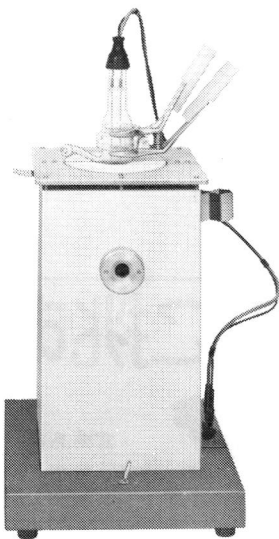
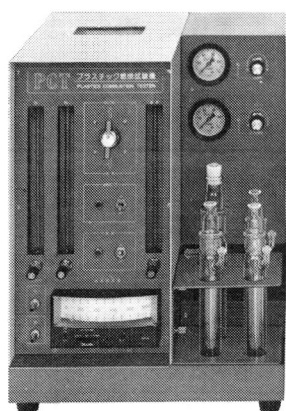


株式会社

丸菱科学機械製作所

MARUBISHI SCIENTIFIC INSTRUMENT MFG. CO. LTD.

〒140 本社・工場 東京都品川区北品川3丁目6-6 電話(03)471-0141~3



JIS K 7217-1982

「プラスチック燃焼ガスの分析方法」

PCT

プラスチック燃焼試験機

PLASTICS COMBUSTION TESTER

新製品

* かわいいカタログ、お送りします。

環境科学機器
スギヤマゲン

株式会社 杉山元^{けん}医理器
〒113 東京都文京区本郷 2-34

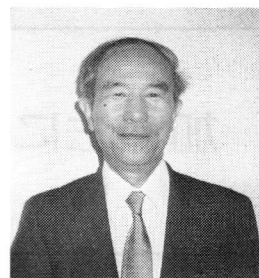
☎03(814)0285

巻 頭 言

試験の性能

(財)建材試験センター中央試験所長

前 川 喜 寛



性能の試験ではありません。試験の性能です。試験というものにどれだけの性能が要求されるかがもっと検討の必要があると思います。

消費者保護の見地から、商品の性能を保証するための試験がますます重視されて来ています。法令に基づく、JIS 工場の審査、防火材料の認定などを始めとして、製造業者のカatalog、建設業者、建築主側からの使用材料の品質確認などからんで、不明朗な景気、建設工事の減少にかかわらず、試験の量は、必ずしも落ち込んでいません。

これまでは、一般に、試験は極力精密にする方向に進んでいます。しかし、そろそろ、“精密さを上げるための費用は、精密さの上がる度合をこえて、更に大幅に増える”ことにはっきり着目すべきでしょう。

工場製品である建材等の単品の検査精度は高く、現場の建築物ではこれは至って手薄です。“部分”は嚴重に、“とりまとめ”では荒っぽいというのは、最後の目的の建築になったときの品質担保には、最も非能率です。

基本的に、社会が担保を要求する性能の程度——いわば各項目の精密さをはっきり押えて、その上で、これを達成を目的として最も能率的な手法を検討することが必要でしょう。

個々の精度が多少落ちても、製造業者の一本の試験だけでなく、JIS 制度のような工場点検等を「並列」に仕

組み、製造業者、建設業者、建築主、使用 維持管理者といった各段階の試験、検査（次第に精度が落ちてても）「多層」に仕組み、全体をうまく組み合わせる手法が、最終の精度を高めるのに最も効果大、費用小とすることは明らかです。

（結核がなくなった一番大きな要素は、小型カメラによる一般検診と、精密検査との組合せと、社会がその負担を受け入れることができたことであり、一つの示唆になります。）

そして、社会の要求が多様化するにつれて、こういう体系の中で、各自が保証の組合せを自由に選択できるようにすることが重要となるでしょう。

商品（現場の建築物も含めて）の性能保証のための試験の性能は、こういった総合的な体系を基にして、必要な試験——簡易なものから高級なものまでのいろいろ——について、それぞれの場面で要求すべき水準とそれに要する経費（広い意味の——時間、労力の質等も含めて）を合せ考えて、定めるべきであると思います。

こういった仕組みがうまく組み立てられて、試験、検査というものが社会全体の中に効果的に位置づけられるように、試験関係者がお役に立ちたいと思います。

そして、試験が、何か部分的、断片的な所であることなく、一般にうんと行われるようになればと思います。そして更に、試験関係者がはっきりと自分とその仕事のアイデンティティ（自己存在証明——どうもビタリとした日本語がなくて）をもって日々を送ればと思います。

加熱法による建築材料の熱拡散率測定法

黒木 勝一 *

岡 樹生 **

1. はじめに

前報¹⁾²⁾において、はじめ一様温度の半無限固体の表面を突然冷却して、一定温度に保持した場合の一次元熱伝導方程式の解が、error function (誤差関数) で表わされることを利用して、冷却法なる建築材料の熱拡散率測定法を提案し、熱拡散率の測定が短時間(20分程度)に比較的精度よく行えることを示した。しかし、この方法は熱容量の大きい材料では表面温度を一定に保つことに多少困難があり、また、熱伝導率をも同時に測定するためには表面熱流を精度よく計測する必要がある。

ここでは、原理的には冷却法と変わらないが、冷却法に比べて、より広範囲な建築材料に適用できるように、試料表面の温度を時間の関数としても与えられる、加熱法なる熱拡散率の測定法について検討する。すなわち、冷却法と同様に表面を一定温度に加熱し保持した場合と、熱容量の大きい材料等は、表面温度を時間の一次関数として加熱するか、または指数関数的に加熱する場合の3通りの加熱の仕方によって、材料に応じ、より容易に表面温度を与えられる方法を考察する。

この種の測定は、絵内らによって試料の両面加熱時の温度変化から含水時の熱定数を求めた例^{3),4)}が報告されているが、本論は有限の厚さの試料ではなく、半無限固体を想定した試料を用い、比較的容易に熱拡散率測定が

可能であり、また、表面熱流を測定することによって、熱伝導率(については比熱)も求めようとするものである。

<記号>

θ ; 固体内の温度 (°C)

x ; 固体表面からの距離 (m)

λ ; 熱伝導率 (kcal/mh°C)

c ; 比熱 (kcal/kg°C)

ρ ; 密度 (kg/m³)

a ; 熱拡散率 = $\lambda / c \rho$ (m²/h)

q ; 固体表面通過熱量 (kcal/hm²)

t ; 時間 (h)

2. 表面温度を θ_0 (=const.) に加熱した場合

2.1 算定式

図-1に示す半無限固体の初期温度を0°C、 $x=0$ を $t=0$ において突然 θ_0 に加熱し、そのまま保持した場合の $\theta(x, t)$ の一次元熱伝導方程式は、次のように表わせる。

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = a \frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2} \dots\dots\dots (1)$$

この方程式の解は、誤差関数 (erf) または余誤差関数 (erfc) を用いて次式で示される⁵⁾。

$$\begin{aligned} \theta &= \theta_0 \left\{ 1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{x}{2\sqrt{at}}} e^{-\beta^2} d\beta \right\} \\ &= \theta_0 \left\{ 1 - \operatorname{erf} \left(\frac{x}{2\sqrt{at}} \right) \right\} = \theta_0 \operatorname{erfc} \left(\frac{x}{2\sqrt{at}} \right) \end{aligned} \dots\dots\dots (2)$$

* (財) 建材試験センター中央試験所物理試験課

** " 参事

ここで

$$\frac{x}{2\sqrt{at}} = z \quad \dots\dots\dots (3)$$

とおけば、erfc z は(2)式より θ/θ_0 で与えられ、よって z

は誤差関数表によって求められるから、(3)式より熱拡散率 a が算出される。(3)式より a について解けば

$$a = \frac{x^2}{4z^2t} \quad \dots\dots\dots (4)$$

表面熱流は(2)式を x で微分して温度勾配を求め、 $x = 0$ とおけば

$$q = -\lambda \left(\frac{\partial \theta}{\partial x} \right)_{x=0} = \frac{\lambda \theta_0}{\sqrt{\pi at}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

したがって、 q を測定すれば熱伝導率も求まる。

2.2 測定結果

測定装置は図-2に示すごとく、前報の冷却法と同様であるが、加熱板は熱容量を持たせるために厚さ30mmの銅板とした。また、熱流計は熱伝導率既知の標準板を用いて比較法でキャリブレーションした。数種の材料の測定結果を冷却法と比較して表-1に示す。冷却法に比べて加熱法の a 、 λ は若干大きくなっているが、これは

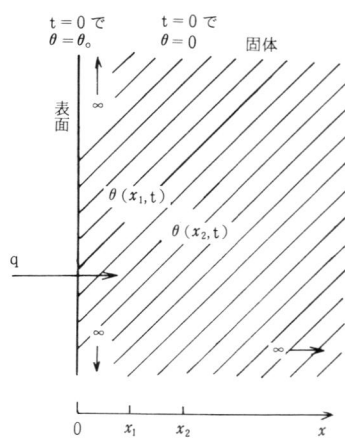


図-1 半無限固体モデル

表-1 $\theta_0 = \text{const.}$ 加熱による熱拡散率の測定結果

材料名	加熱法		冷却法		備考
	a	λ	a	λ	
押出発泡ポリスチレン	2.2×10^{-3}	0.024 ($\theta = 38.9$)	2.1×10^{-3}	0.022 ($\theta = 6.2$)	$\rho = 36$ $c = 0.30$
インシュレーションボード	5.2×10^{-4}	0.048 ($\theta = 41.7$)	4.6×10^{-4}	0.041 ($\theta = 6.3$)	$\rho = 286$ $c = 0.32$
けい酸カルシウム板	6.2×10^{-4}	0.066 ($\theta = 41.8$)	5.7×10^{-4}	0.061 ($\theta = 6.7$)	$\rho = 572$ $c = 0.19$

注) c については $a = \lambda / c\rho$ より算出

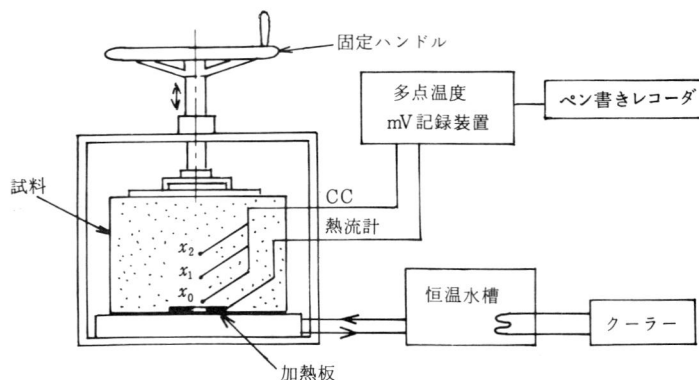


図-2 測定装置 (一定加熱又は冷却法)

温度が高いために熱伝導率の温度依存性によるものである。比熱は、両者の測定法で算出してもほぼ等しい値となっている。また、 λ 値は定常法による測定値ともよく一致している。

2.3 接触面温度についての検討

$x=0$ を瞬時に一定温度に保持するということは、試料の熱容量の大小によって困難な場合もある。本測定では、加熱板（銅）にできるだけ大きな熱容量をもたせ、可能な限り半無限固体と見なせるものとし、試料が加熱板に接触した後、加熱板への供給熱量を止めれば、比較的試料表面を一定温度に保つことができるようにした。

しかし、それでも熱容量の大きな試料は、この加熱法では適用が不十分となるので、加熱板に接触させた場合の接触面温度の変化割合を検討すると次のようになる。

図-3に示すような二つの半無限固体を接触させた場合を考え、接触面 $x=0$ における温度を θ_m とする。初期温度をそれぞれ θ_{10} 、 θ_{20} （ $\theta_{10} > \theta_{20}$ ）であるとすれば、各々の固体内の温度は(1)式の方程式で表わせる。この場合 $x=0$ で満足する条件は、接触面での熱流が等しいから

$$\lambda_1 \left(\frac{\partial \theta_1}{\partial x} \right)_{x=0} = \lambda_2 \left(\frac{\partial \theta_2}{\partial x} \right)_{x=0}$$

()内の微分は(2)式の方程式の解を x で微分することになり、(5)式と同様であるから

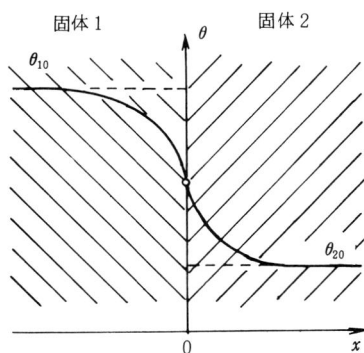


図-3

$$\frac{\lambda_1 (\theta_{10} - \theta_m)}{\sqrt{\pi a_1 t}} = \frac{\lambda_2 (\theta_m - \theta_{20})}{\sqrt{\pi a_2 t}}$$

となる。これより θ_m を求めると $\lambda/\sqrt{a} = \sqrt{\lambda c \rho}$ と書き直して

$$\theta_m = \frac{\sqrt{\lambda_1 c_1 \rho_1} \theta_{10} + \sqrt{\lambda_2 c_2 \rho_2} \theta_{20}}{\sqrt{\lambda_1 c_1 \rho_1} + \sqrt{\lambda_2 c_2 \rho_2}} \dots\dots\dots (6)$$

となる。

$\sqrt{\lambda c \rho}$ は熱侵入率ともいい、接触面の温度 θ_m は二つの固体の熱侵入率によって変わることがわかる。(6)式より $\sqrt{\lambda_2 c_2 \rho_2} / \sqrt{\lambda_1 c_1 \rho_1}$ の比をとって θ_m を求めると、図-4のごとくなる。これをみると、 $\sqrt{\lambda_2 c_2 \rho_2} / \sqrt{\lambda_1 c_1 \rho_1}$ が 10^{-2} 程度までは θ_m が一方の固体の温度となる。本測定では、加熱板とした銅板の $\sqrt{\lambda c \rho}$ が507であるから、けい酸カルシウム板の $\sqrt{\lambda c \rho} = 12$ 程度まではその比が 2×10^{-2} であるので、試料の表面温度はほぼ加熱銅板の温度となり、この方法で測定可能な範囲といえよう。

なお、熱容量の大きい材料では、加熱板が半無限固体とは見なせないで、接触後の表面温度変化を $\theta_0 + \phi(t)$ のような形で表わして解析的に解く方法も考えられよう。

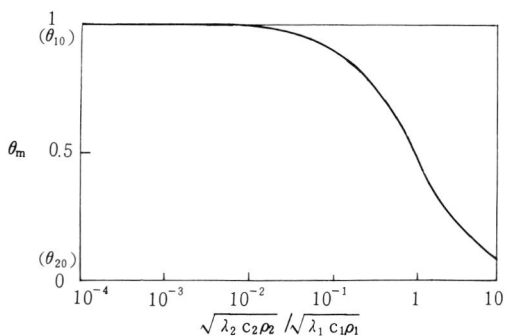


図-4 接触表面温度

3. 表面温度を $\phi(t)$ として加熱した場合

3.1 算定式

半無限固体の初期温度を 0°C として、表面温度を時間の関数とし、 $\theta_0 = \phi(t)$ と表わした場合の一次元熱流の内

部温度 θ は, Duhamel の定理によって次式で与えられる⁴⁾

$$\theta(x, t) = \int_0^t \phi(\tau) \frac{\partial}{\partial t} F(x, t-\tau) d\tau \quad \dots\dots\dots (7)$$

ここに, $F(x, t-\tau)$ は表面温度を 1°C 上げたときの内部温度であるから, (2)式によって

$$F(x, t-\tau) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_{x/2\sqrt{a(t-\tau)}}^{\infty} e^{-\beta^2} d\beta$$

したがって, 解は

$$\theta = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^t \phi(\tau) \frac{e^{-x^2/4a(t-\tau)}}{(t-\tau)^{3/2}} d\tau \quad \dots\dots\dots (8)$$

ここで $x/2\sqrt{a(t-\tau)} = \mu$ とおくと

$$\theta = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_{x/2\sqrt{at}}^{\infty} \phi(t - \frac{x^2}{4a\mu^2}) e^{-\mu^2} d\mu \quad \dots\dots\dots (9)$$

$\phi(t)$ に適当な関数を代入して(9)式を解けば, 固体内の温度変化が求まることになる。

3.2 $\phi(t) = kt$ ($k = \text{const.}$) とした場合

(9)式に $\phi(t) = kt$ を代入して θ を求めると

$$\theta = kt \left\{ \left(1 + \frac{x^2}{2at}\right) \text{erfc} \frac{x}{2\sqrt{at}} - \frac{x}{\sqrt{\pi at}} e^{-x^2/4at} \right\} \quad \dots\dots\dots (10)$$

$$= kt \left\{ (1 + z^2) \text{erfc} z - \frac{2}{\sqrt{\pi}} z e^{-z^2} \right\} \quad \dots\dots\dots (11)$$

$$= 4kt I^2 \text{erfc} z \quad \text{注)} \quad \dots\dots\dots (12)$$

ゆえに, $I^2 \text{erfc} z$ は $\theta/4kt$ で与えられ, $I^2 \text{erfc} z$ と z の関係は予め求められるから, (4)式より熱拡散率が求まる。

表面熱流は(10)式を微分して, $x = 0$ を代入すると

$$q = -\lambda \left(\frac{\partial \theta}{\partial x} \right)_{x=0} = \frac{2\lambda k \sqrt{t}}{\sqrt{\pi a}} \quad \dots\dots\dots (13)$$

したがって, q を測定すれば, λ を求めることができる。

3.3 $\phi(t) = kt^{1/2}$ とした場合

この場合の内部温度は次式で与えられる。

$$\theta = kt^{1/2} \left\{ e^{-x^2/4at} - \frac{x\sqrt{\pi}}{2\sqrt{at}} \text{erfc} \frac{x}{2\sqrt{at}} \right\} \quad \dots\dots\dots (14)$$

$$= k\sqrt{\pi t} \text{Ierfc} z \quad \text{注)} \quad \dots\dots\dots (15)$$

同様に $\text{Ierfc} z$ は $\theta/k\sqrt{\pi t}$ で与えられるから z が求められ, a が算出される。また, 表面熱流は次式のごとく一定となり, q を測定すれば, λ の測定も行える。

$$q = - \left(\frac{\partial \theta}{\partial x} \right)_{x=0} = \frac{\lambda k \sqrt{\pi}}{2\sqrt{a}} \quad \dots\dots\dots (16)$$

なお, この条件では $x = 0$ を $q = \text{const.}$ として加熱した場合に相当するので, 表面温度を与えるのではなく, 一定熱量 q_0 を与えることによって熱拡散率の測定が可能である。この場合の算定式は次のようになる。(16)式から k を求め(15)式に代入すると

$$\theta = \frac{2q_0 \sqrt{at}}{\lambda} \text{Ierfc} z \quad \dots\dots\dots (17)$$

$x = 0$ の表面温度は(17)式より $x = 0$ を代入して

$$\theta_0 = \frac{2q_0}{\lambda} \sqrt{\frac{at}{\pi}} \quad \dots\dots\dots (18)$$

ゆえに(17), (18)式より

$$\frac{\theta}{\sqrt{\pi} \theta_0} = \text{Ierfc} z \quad \dots\dots\dots (19)$$

$\text{Ierfc} z$ は $\theta/\sqrt{\pi} \theta_0$ で与えられるので z が求まり, (4)式より a が算出される。よって, 熱伝導率も(18)式から求められる。(18)式の $\lambda\sqrt{a}$ は前述した熱侵入率 $\sqrt{\lambda c \rho}$ であり, 表面温度変化は熱侵入率によって左右される。

注) 右辺の $\{ \}$ 内の $\text{erfc} z$ の積分を意味する。

$$\text{Ierfc} z = \int_z^{\infty} \text{erfc} \beta d\beta = \frac{1}{\sqrt{\pi}} e^{-z^2} - z \text{erfc} z$$

$$I^2 \text{erfc} z = \int_z^{\infty} \text{Ierfc} \beta d\beta$$

$$= \frac{1}{4} \left\{ (1 + 2z^2) \text{erfc} z - \frac{2}{\sqrt{\pi}} z e^{-z^2} \right\}$$

$$= \frac{1}{4} (\text{erfc} z - 2z \text{Ierfc} z)$$

3.4 測定結果

測定装置は図-5に示すように、プログラム設定器で $\phi(t)$ が任意に設定できる仕様となっている。ヒータは熱流計と一体となった厚さ1.3mmの面状ヒータで、一様な温度分布が得られる。また、ヒータの熱容量はできるだけ小さいものとした。計測時間は20分程度までである。

泡ガラスの測定例を図-6～図-7及び表-2に示す。図-6は試料表面の温度上昇で、定数 k は最小二乗法により傾きを求めて決定した。図-7は表面通過熱量の変化を示しており、13式より理論的には $\sqrt{t}$ に比例するはずであるが、ヒータの温度制御(PID)により、初期に

は多少過渡的な現象となってしまふ。熱拡散率の測定結果は、表-2に示すように経過時間との関係で求まるが、どの時刻においてもほぼ一定の結果が得られている。平均の熱拡散率は $1.53 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{h}$ となつて、個々の物性値から計算で求めた a の値($1.43 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{h}$)より若干大きい値となっている。また、熱伝導率についても、絶対法(GHP法)で求めたものよりは多少大きいが、測定精度上からみれば、おおむね一致していると見てよいだろう。

他の材料の測定結果は表-3に示してあるが、インシュレーションボードについては、加熱法の相互比較を行

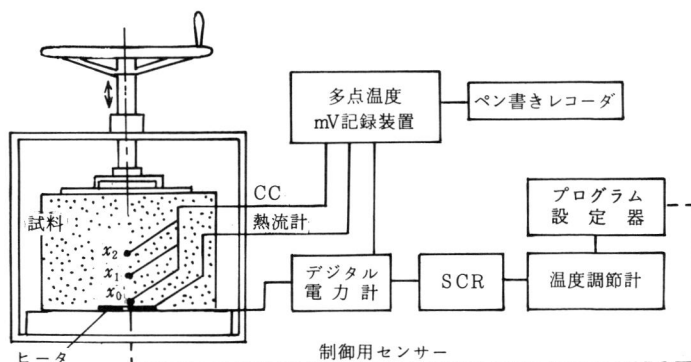


図-5 測定装置

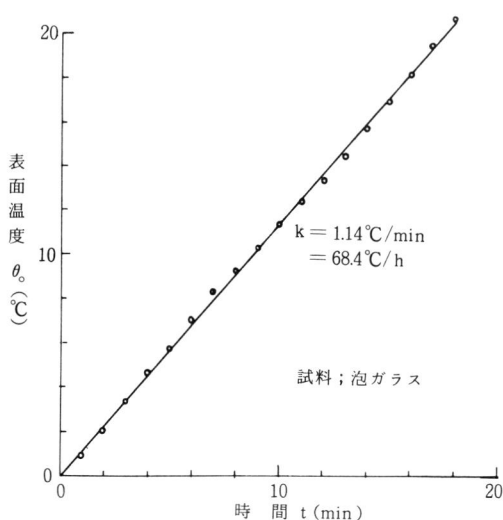


図-6 表面温度 ($\phi(t) = kt$)

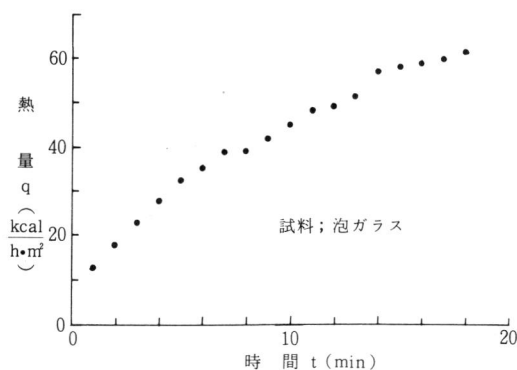


図-7 表面通過熱量

表-2 泡ガラスの熱拡散率測定結果 ($\phi(t) = kt$)

t (min)	θ ($^{\circ}\text{C}$)	z (-)	a (m^2/h)	q ($\text{kcal}/\text{h}\cdot\text{m}^2$)	λ ($\text{kcal}/\text{mh}\cdot^{\circ}\text{C}$)	備 考
5	0.1	1.33	1.53×10^{-3}	32.4	0.057	ρ (実測) 202 λ (絶対法で実測) 0.055 (at 20°C) c (文献 7) 0.19 計算による a 1.43×10^{-3} $x = 30.3 \text{ mm}$
6	0.2	1.18	1.62	35.0	0.058	
7	0.3	1.13	1.52	38.7	0.057	
8	0.5	1.05	1.54	39.3	0.056	
9	0.6	0.99	1.54	41.9	0.055	
10	0.8	0.94	1.54	44.9	0.056	
11	1.0	0.91	1.49	41.6	0.057	
12	1.3	0.85	1.56	49.0	0.056	
13	1.5	0.83	1.52	51.3	0.056	
14	1.8	0.80	1.51	56.9	0.057	
15	2.1	0.77	1.52	57.9	0.058	
16	2.5	0.75	1.50	58.9	0.057	
17	2.8	0.72	1.54	59.9	0.057	
18	3.2	0.70	1.53	61.3	0.056	
ave. 1.53×10^{-3}						

表-3 $\theta_0 = \phi(t)$ 加熱による熱拡散率測定結果

材 料 名	$\phi(t) = kt$		$\phi(t) = kt^{1/2}$		$q = \text{const.}$		備 考
	a	λ	a	λ	a	λ	
インシュレーションボード	4.5×10^{-4}	0.049	4.9×10^{-4}	0.050	4.7×10^{-4}	0.048	$\rho = 286$ $c = 0.36 \sim 0.38$
コンクリート W/C 53.4%	12.3×10^{-4}	0.65	—	—	—	—	$\rho = 2.320$ $c = 0.23$
石 こ う	9.9×10^{-4}	0.31	—	—	—	—	$\rho = 1.599$ $c = 0.20$

った。この結果からもわかるように、 $\theta_0 = \text{const.}$ にした場合と $\theta_0 = kt$,あるいは $\theta_0 = kt^{1/2}$ に加熱した場合のいずれの方法でも、ほぼ等しい熱拡散率が得られた。また、熱伝導率についても、ほぼ等しい結果となっていることからみて、これらの加熱法の妥当性が実証されたと思われる。

コンクリートや石こうのように、熱容量の大きい材料は比較的加熱が容易であるが、コンクリートについては今回の測定値は、従来値の約半分という結果となった。 a は温度 θ を測定して算出し、 λ は主に熱量 q を測定して算出しているのであるが、これらから計算される比熱は、0.23というほぼ妥当な値となっていることからみ

て、 λ 値は従来値より実際小さいものとも考えられるがこの理由については測定精度を含めてさらに検討を要しよう。

4. おわりに

加熱法では、試料表面温度を3通りの方法で加熱させて熱拡散率(合せて熱伝導率, 比熱)の測定が可能であるが、これらは各材料の熱容量等の特質を考慮して、最も適した加熱の仕方をとる必要がある。建築材料は対象が広いので、今後測定精度を検討して、この加熱法の材料別適用範囲なども考えたい。

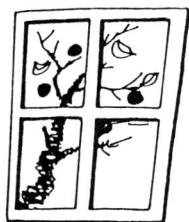
また、測定装置については加熱温度制御がまだ不十分

であり、熱流計についても検討の余地があるので、さらにこれらのことを研究課題とするつもりである。

なお、本論は昭和58年度日本建築学会大会に発表した論文（同題）に加筆し、再度まとめたものである。

<参考文献>

- 1) 黒木・岡 ; 冷却法による建築材料の熱拡散率測定法, 建築学会大会論文集, 昭和57
- 2) 黒木・岡 ; 冷却法による建築材料の熱拡散率測定方法, 建材試験情報, VOL. 19 (1983) - 1
- 3) 絵内他 ; 含水時の多孔質材の温度伝導率と熱伝導率について, 建築学会大会論文集, 昭46
- 4) 絵内他 ; ランプ上昇による熱伝導率, 温度伝導率, 比熱の非正常測定法 (その1, 2), 北海道支部研究報告第41回, 昭49
- 5) Carslaw & Jeagar; Conduction of Heat in Solids; Oxford Press, 1947
- 6) 川下研介 ; 熱伝導論, 生産技術センター, 昭50
- 7) 町田・稲葉 ; 比熱・熱拡散率の測定方法に関する実験的研究, 建材試験情報, VOL. 17 (1981) - 7



掲 示 板

財建セ・試験繁忙度

(11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	B		中型壁	C
	モルタル・官左	C		サッシ, 防火戸	C
	家具・金物	A		柱, 金庫	B
	かわら・類	A		屋根排煙機	B
	ボード類	A		はり, 床	C
	セメント製品, 他	A		防火材料	B
有機材料	防水材料	B	構造	耐力壁のせん断	B
	接着剤	A		曲げ, 圧縮, 衝撃	A
	塗料・吹付材	A		コンクリート部材の耐力	A
	プラスチック	A		水平振動台	B
物理	耐久性, 他	C	造音響	2次資材の耐震試験	B
	耐風圧, 水密・気密	B		遮大型壁	B
	防災機器の動作	A		音サッシドア等	B
	断熱, 防露	A		吸音	B
	湿気等	A		現場測定, 他	A
中 国 試 験 所					
断熱性		A	左官, セメント製品		A
防火材料		A	金物, ボード類		A
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

鉄筋コンクリート用防せい剤 「バリックC」の性能試験

1. 試験の内容

藤沢薬品工業株式会社から提出された鉄筋コンクリート用防せい剤「バリックC」について、JIS A 6205 (鉄筋コンクリート用防せい剤) に従い、コンクリート中の鉄筋の促進腐食試験を行った。

2. 試 料

試料の商品名、標準使用量、使用方法及び数量を表-1に示す。

表-1 試 料

商 品 名	バリックC
標 準 使 用 量	コンクリート1m ³ 当り 2.4ℓ (3kg)
使 用 方 法	練り混ぜ水に混ぜて使用
数 量	1ℓ

表-2 セメントの物理試験結果

比 重	3.17	
	比 表 面 積	cm ² /g
粉末度	標準軟度水量	%
凝 結	始 発 時	分
	終 結 時	分
安定性	煮 沸 法	良
強 さ	フ ロ ー 値	235
	曲 げ kgf/cm ² {N/mm ² }	3日 34 { 3.3 }
		7日 47 { 4.6 }
		28日 71 { 7.0 }
	圧 縮 kgf/cm ² {N/mm ² }	3日 152 { 14.9 }
		7日 275 { 27.0 }
		28日 415 { 40.7 }

3. 使用材料

- (1) セメントは、● 3 銘柄の普通ポルトランドセメント (アサノ, 小野田, 三菱) を等量ずつ混合して使用した。セメントの物理試験結果を表-2に示す。
- (2) 骨材試験結果を表-3及び表-4に示す。
- (3) 水はイオン交換した純水を使用した。

4. 試験方法

JIS A 6205 (鉄筋コンクリート用防せい剤) に従い、試験を行った。コンクリートの計画調合及びコンクリートの作り方を表-5及び表-6に示す。

表-3 骨材の品質試験結果

	細 骨 材	粗 骨 材
名 称	川 砂	碎石 1505
産 地	山梨県南巨摩郡富沢町富士	東京都青梅市成木
表 乾 比 重	2.64	2.65
絶 乾 比 重	2.60	2.63
吸 水 率%	1.70	0.80
単 位 容 積 重 量 kg/ℓ	1.75	1.64
粘 土 塊 量%	0.2	0.0
洗い試験により失われる量%	1.0	0.13
有 機 不 純 物	標準色より薄い (良)	—
安 定 性%	3.5	4.4
NaClとしての塩分量%	0.000	—
す り へ り 減 量%	—	12.1

表-4 骨材の粒度

ふるいの呼び寸法 mm	通過重量百分率 %	
	細骨材	粗骨材
15	—	100
10	—	50
5	100	2
2.5	89	—
1.2	71	—
0.6	39	—
0.3	23	—
0.15	6	—
粗粒率	2.72	6.48

表-5 コンクリートの計画調合

コンクリートの記号		P _{0.04}	P _{0.2}	I _{0.2}
項目				
水セメント比	%	60	60	60
細骨材率	%	44	44	44
空気量	%	1.5	1.5	1.5
塩分量	%	0.04	0.2	0.2
単位セメント量	kg/m ³	300	300	300
単位細骨材量	kg/m ³	824	824	824
単位粗骨材量	kg/m ³	1055	1055	1055
単位水量 kg/m ³	水	170.3	131.5	128.5
	塩分溶液	9.7	48.5	48.5
	防せい剤	—	—	3.0

表-6 コンクリート試料の作り方

項目	内容
材料の準備, 計量及び練り混ぜ	JIS A 1138(試験室におけるコンクリートの作り方)に従った。細骨材は少量の表面水を含む状態で、粗骨材は表乾に近い状態で準備した。1回のコンクリート練り混ぜ量は25ℓとし、練り混ぜ時間はモルタルで1.5分間、粗骨材投入後1.5分間、合計3.0分間とした
使用ミキサ	容量50ℓの強制練りミキサを使用した
材料の投入順序	細骨材の65%→セメント→細骨材の35%→水(塩分溶液及び防せい剤を含む)→1.5分間練り混ぜ→粗骨材

5. 試験結果

(1) コンクリートの調合結果を表-7に示す。

(2) コンクリート中の鉄筋の促進腐食試験結果を表-8に示す。

表-7 コンクリートの調合結果

コンクリートの記号		P _{0.04}	P _{0.2}	I _{0.2}
項目				
防せい剤	使用濃度	—	—	原液
	添加量ℓ/m ³	—	—	2.4
実測スランプ	cm	6.0	6.0	10.0
水セメント比	%	59.9	60.0	59.9
細骨材率	%	44.0	44.0	44.0
単位セメント量	kg/m ³	301	300	302
単位細骨材量	kg/m ³	825	823	829
単位粗骨材量	kg/m ³	1057	1054	1061
単位水量 kg/m ³	水	170.6	131.4	129.2
	塩分溶液	9.7	48.5	48.8
	防せい剤	—	—	3.0
空気量 %	重量方法	1.3	1.6	1.0
	圧力方法	1.7	1.9	2.0
単位容積質量	kg/m ³	2363	2357	2372

試験日 7月6日

表-8 コンクリート中の鉄筋の促進腐食試験結果

コンクリートの記号	塩分量 %	防せい剤の有無	番号	鉄筋の腐食面積 mm ²	防せい率 %
P _{0.04}	0.04	無	I 1	0	—
			I 2	0	
			II 3	0	
			II 4	0	
			III 5	0	
			III 6	0	
			合計	0	—
P _{0.2}	0.2	無	I 1	16	—
			I 2	39	
			II 3	41	
			II 4	0	
			III 5	112	
			III 6	0	
			合計	ΣP _{0.2} = 208	—
I _{0.2}	0.2	有	I 1	0	ΣP _{0.2} - ΣI _{0.2} ΣP _{0.2} ×100 = 100
			I 2	0	
			II 3	0	
			II 4	0	
			III 5	0	
			III 6	0	
			合計	ΣI _{0.2} = 0	—

試験日 7月6日～15日

6. 試験の担当者、期間及び場所

担当者 中央試験所長 前 川 喜 寛
無機材料試験課長 鈴 木 庸 夫
試験実施者 宮 西 昌 幸
岸 賢 蔵
真 野 孝 次

期 間 昭和58年 5月16日から
昭和58年 8月 2日まで
場 所 中 央 試 験 所



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

建築構成部分の結露防止性能試験方法

Test Method of Dew Condensation for
Building Assemblies

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結露防止性能試験方法について規定する。

2. 試験体

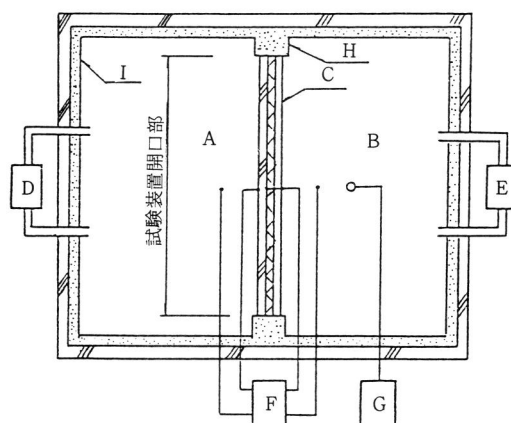
2.1 寸法 試験体のたて、よこの寸法は原則として900 mm × 900 mm 以上で、試験体厚さの10倍程度を確保するものとする。冷橋、継手及び目地などの熱的、湿氣的弱点部分がある場合には、これらを一単位以上含み、結露防止に対する性能を評価するのに十分な寸法とする。

2.2 養生条件 試験体は、 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、 $60 \pm 5\%$ 、又は気乾状態で十分に養生したものとする。

3. 試験装置 試験装置の構成は図1に示すように恒温恒湿室、低温室（又は冷却箱）、温度測定機器、湿度測定機器などからなる。

3.1 恒温恒湿室 恒温恒湿室は試験体を取り付ける開口部を通して低温室（又は冷却箱）と接し、温度調整範囲 $10 \sim 30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 以内、相対湿度調整範囲 $40 \sim 90 \pm 5\%$ 以内で制御可能なものとする。また、恒温室の空気温度分布は4.3に示す空気温度測定位置において、 1°C 以内とし、試験体の表面を目視観察できるような観察窓などを備えた構造とする。

3.2 低温室又は冷却箱 低温室又は冷却箱は、試験体をはさんで恒温恒湿室に接し、温度範囲 $-15 \sim +5$



A: 低温室
B: 恒温恒湿室
C: 試験体
D: 低温装置
E: 恒温恒湿装置
F: 温度測定機器
G: 湿度測定機器
H: 断熱仕切壁
I: 断熱壁

図1 試験装置

$\pm 1^{\circ}\text{C}$ の範囲で制御可能なものとする。また、空気温度分布は4.3に示す空気温度測定位置において、 1°C 以内でなければならない。

3.3 温度測定機器 温度測定には、 0.1°C 以内で校正された直径0.2 mm 以下の熱電対を使用し、測定機器はJIS Z 8704（温度の電気的測定方法）に規定する“熱電対を用いたA級測定方式”用のものとする。

3.4 相対湿度又は露点温度測定機器 湿度又は露点温度の測定に用いる機器はJIS Z 8806「湿度測定方法」に規定するものか、これと同等以上の精度を有するもの

とする。

4. 試験方法

4.1 試験体の取付方法 試験体は、低温室又は冷却箱と恒温恒湿室との間の開口部に壁は垂直，屋根，天井及び床は水平に，かつ気密に取り付ける。

4.2 温・湿度の設定方法

- (1) 低温室（又は冷却箱）及び恒温恒湿室が空気温度 20℃，相対湿度 60％となった後に，試験体を開口部に取り付け，試験体各部の温度が定常状態となるまで空気温度 20℃，相対湿度 60％に保持する。
- (2) (1)の状態を確認した後，恒温恒湿室は空気温度 20℃，相対湿度 60％を保持し，低温室（又は冷却箱）を空気温度 0℃とする。
- (3) 試験体の温度が定常状態となったことを確認した後に 1 時間にわたって，試験体各部の結露発生状態

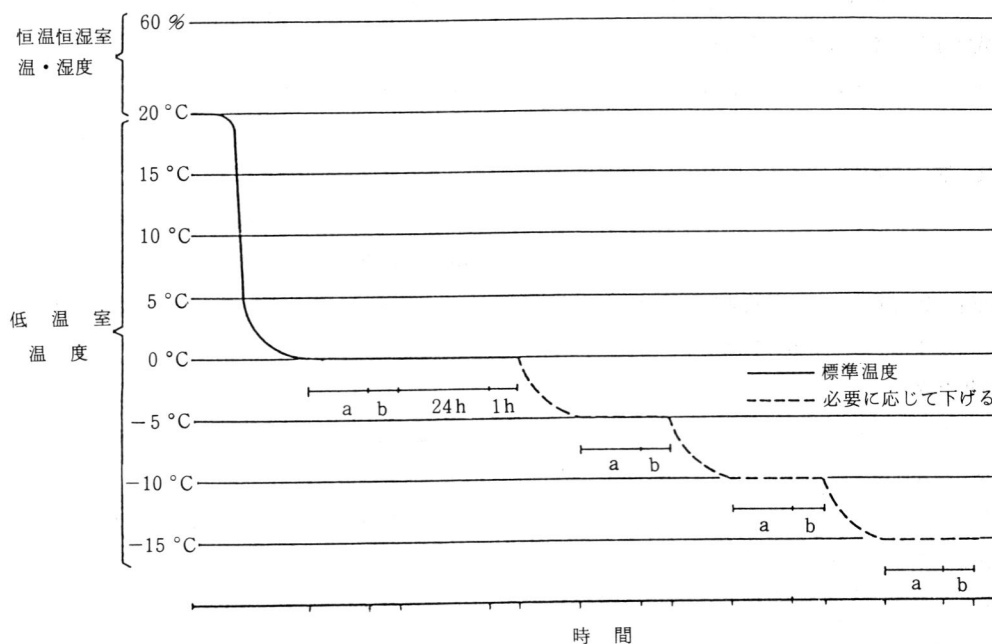
を，5.結露発生の判定方法に従って判定する。その後，この状態で 24 時間保持し，再び結露の状況を観察して，試験を終了する。

(4) 試験終了後に，試験体を解体して，試験体内部における結露発生状況を観察する。

(5) 低温室（又は冷却箱）の空気温度が 0℃以下のときの結露を試験する必要がある場合には，図 2 に示す要領で 0℃から 5℃間隔で -15℃まで段階的に変化させ，各温度段階で 1 時間観察を行う。

4.3 温度測定 温度は，恒温恒湿室及び低温室の空気，試験体の表面及び内部について測定する。

- (1) 空気温度の測定位置は図 3 に示すように試験体表面から 100 mm 程度離れた位置で測定点数は 5 点程度とする。ただし，予備試験により均一な温度分布が得られることが確かめられているときは，測定点数を減らすことができる。



- a : 低温室内の空気温度を目標値に設定したとき，空気及び試験体温度が定常状態となるまでの時間。 b : 定常状態となった後，1 時間にわたって結露状態を観察する。

図 2 温・湿度設定条件

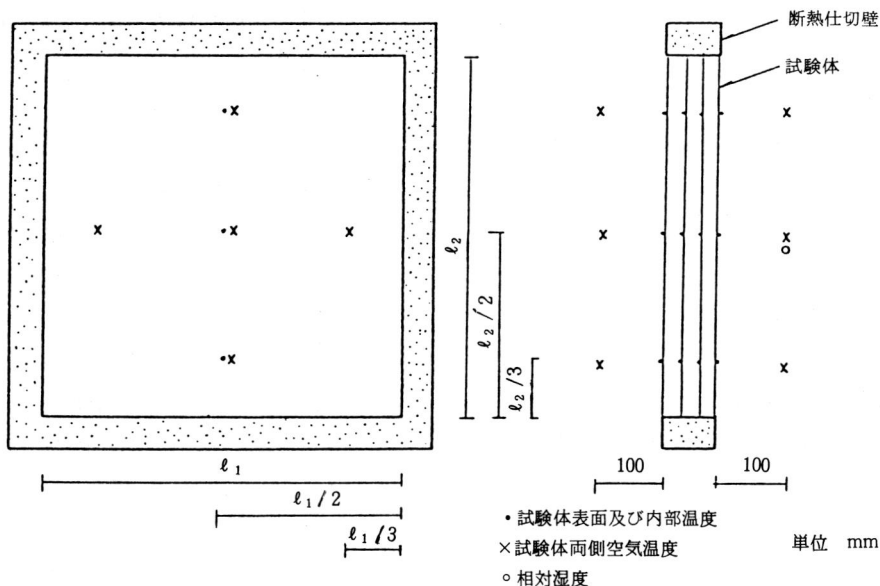


図3 温・湿度測定位置

(2) 試験体の表面，内部の温度測定は，試験体の寸法，構造，形状を考慮した上で，試験体の温度分布が的確にわかるように測定位置を決めて行う。

4.4 相対湿度測定 恒温恒湿室の相対湿度は，試験体中央部で，その表面から 100 ～ 300 mm 離れた位置で測定する。

4.5 風速 試験体の室内外の風速は，自然対流又は風速 0.5 ～ 1 m/s 程度とする。

5. 結露発生の判定方法 試験体に結露が発生したことを判定するには，以下の事項を基準とする。

5.1 表面結露

(1) 結露水が発生する。

試験体の表面に，目視によって結露水が観察できた場合

(2) 露点温度以下となる。

試験体の表面温度が，恒温恒湿室の露点温度以下となった場合

5.2 内部結露 試験終了後，試験体を解体し，その内部に結露水があるか，又は試験体構成材料の含水率が高くなっているかどうかを測定する。

6. 結露状況の観察記録 結露状況の観察は，以下の事項について記録する。

(1) **結露の位置・範囲** 結露の位置・範囲は，図で示す。

(2) **結露の発生条件** 結露が発生したと判定されたときの温・湿度設定条件（恒温恒湿室温度，相対湿度，露点温度，低温室温度）

試験体温度分布，定常状態の継続時間を示す。

(3) **結露の程度** 結露がどの程度発生したかを示す。（たとえば，著しく結露，わずかに結露，材料が著しく湿潤など）

7. 報告 試験の結果は，次の項目について報告する。

(1) 試験体の名称

(2) 試験体の構成，形状，寸法及び断面図

(3) 試験条件

温・湿度条件の設定方法

試験体の取付状態

(4) 温度測定位置，温度測定値

(5) 結露状況の観察記録

(6) 測定機関及び測定者

表 1 結露試験結果(例)

試 験 条 件				試 験 体 表面温度 ℃	結 露 状 況	結 露 位 置 ・ 範 囲
恒 温 恒 湿 室			低 温 室			
空 気 温 度 ℃	相 対 湿 度 %	露 点 温 度 ℃	空 気 温 度 ℃			

(試験日 昭和 年 月 日 ~ 月 日)

(試験日 昭和 年 月 日 ~ 月 日)

建築構成部分の結露防止性能

試験方法解説(案)

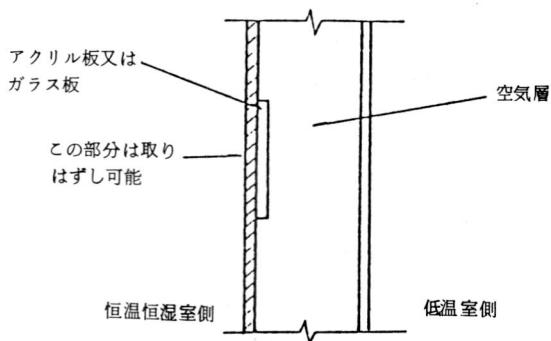
1. 適用範囲 この規格は、壁、屋根、天井及び床などの建築構成部分の結露防止に対する性能を把握するために、試験方法を規定している。

本規格では、表面結露水の発生の有無と表面温度が露点温度となるかならないか、試験体内部の結露水の有無、又は、構成材料の含水率を測定して結露防止性能の評価基準としている。

2. 試験体

2.1 寸法 試験体の作成は、原則として本文に記した方法で行う。

試験体内部に空気層がある場合には、解説図1に示したように、内部観察用窓を設けて、内部結露を目視観察することができる。この場合には、透明なアクリル板か、ガラス板等を使用して、恒温恒湿室側の材料に、観察用窓を作成する。このとき、試験体とアクリル板又はガラス板の間を十分にシールして、この部分から熱・湿気の移動による影響がないようにする。また、空気層内に小型の相対湿度測定用センサと温度測定用センサを設置して、空気層の内表面温度が露点温度以下となるかどうかとも測定することができる。



解説図 1

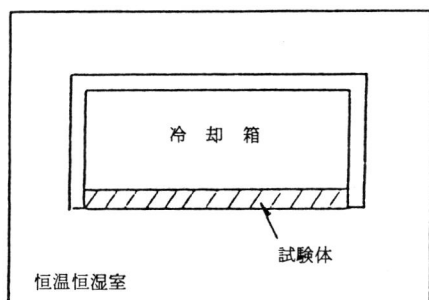
2.2 養生条件 試験体の含水状態は、試験結果に大きく影響するので、十分な養生を必要とする。特に吸湿性の大きい材料や、コンクリート類は、試験体を組み立てる以前に十分に養生することが大事である。

3. 試験装置 試験装置の構成は本文図1に示すようになっている。

冷却箱を使用する場合には、本文の図に示すような恒温恒湿室と低温室とからなる2室法でなく、恒温恒湿室内に、冷却箱を設置して、試験を行うこともできる。

屋根、天井及び床などの試験体では、実際の使用条件

に合せて、試験体を水平にして、試験を行うために、解説図2のように冷却箱を使用することができる。ただし、冷却箱は、本文3.2に規定した条件を満足させる。



解説図2

4. 測定方法

4.2 測定条件

- (1), (2) 試験における恒温恒湿室、低温室の温・湿度条件は本文に規定したように、標準状態として、恒温恒湿室の空気温度 20℃、相対湿度 60%とし、低温室の空気温度 0℃とした。

恒温恒湿室の温・湿度を 20℃、60%としたのは、冬季の一般住宅における居室の標準的な温・湿度状態を想定して決めた。

- (3) この試験方法では、試験体の温度が定常状態となった後に、本文5. 結露発生の判定方法に従って、試験体表面状態の観察及び温度測定を行う。

表面結露を確認するために、最近、各種の結露センサが開発されているが、多くのものは、ガラス、金属などの非吸湿性の材料の表面結露を感知するものである。その原理は、高湿度又は、結露が発生したときに、センサを構成する材料が含湿し、電気抵抗が急激に増大（又は減少）するなどして、高湿度状態又は結露水を感知するようになっている。

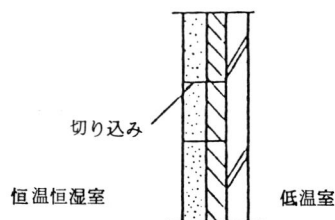
この結露センサを、試験に使用するには、試験体の表面材料が非吸湿性の場合には、有効である。しかし吸湿性の材料に使用する場合には、この結

露センサで結露が感知されても、目視で観察されない場合がある。

本文では、結露センサは、まだ開発途上でもあり、その特性については試験・研究者に十分にフィードバックされていないこともあって取り入れなかったが、これを使用した場合には、その結果も報告書にもり込んでよい。

- (4) 試験体内部に空気層がある場合には、試験体内部の観察は、比較的容易に行えるが、積層されている場合には、試験体作成時に、試験体断面方向に切り込みを入れて、試験終了後に内部の結露状態を観察するようにする。この場合に、材料の切断箇所から熱・湿気が移動して試験結果に影響しないように十分注意する(解説図3参照)。

このように、試験体が作成できない場合には試験終了後に、解体して内部観察を行う。



解説図3

- (5) 低温室の空気温度を標準として 0℃のみとしたのは、段階的に温度を下げると、前の段階における含湿状態が次の段階に影響するためであるが、温度を 0℃以下とする場合には本文に記したように 5℃間隔で段階的に下げる。

5. 結露発生の判定方法 表面結露の発生は、表面材料が非吸湿性の場合には、結露は目視によって観察できるが、吸湿性の材料の場合には、結露は現われな
いか、又は、結露が現われるのに長時間を要することになる。したがって、表面温度を測定して、露点温度以下となった場合には、結露が発生する状況となったと判断してよい。

また、試験体の構成材料の含湿率が測定できる場合には、材料の含湿率が、飽和水蒸気圧中での平衡含湿率よりも高いと判断できたときには、結露状態となったと見なす。

6. 温・湿度測定結果と結露状況の観察 結露状況の観察記録は、本文の示す事項についてできるだけ詳しく記述する。

また、試験体各部の温度測定結果より次式を用いて温度低下率を求めることができる。

$$P_X = \frac{\theta_H - \theta_X}{\theta_H - \theta_C}$$

ここに、 P_X ：求める場所の温度低下率（－）

θ_H ：恒温恒湿室の空気温度（℃）

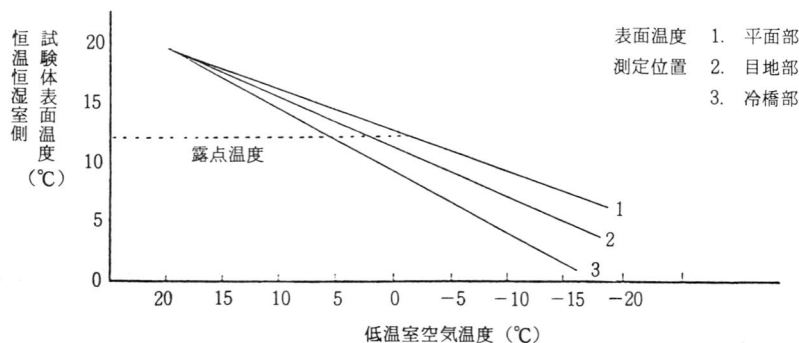
θ_C ：低温室の空気温度（℃）

θ_X ：求める場所の温度（℃）

試験体の恒温恒湿室側の表面温度の温度低下率から

解説図4のような試験体表面温度と低温室空気温度の相関グラフを作成することができる。ただし、温度低下率は、低温室側温度を2点以上変化させて算出した平均値を用いるのが望ましい。

20℃、60%の露点温度12℃に達する低温室内の空気温度を求め、グラフ上に示す。



解説図4 恒温恒湿室側試験体表面温度～低温室空気温度グラフ（例）

原案作成にあたった委員は次のとおりです。

防露原案作成小委員会

（順不同）

氏 名	所 属
主 査 宮野 秋彦	名古屋工業大学工学部建築学科教授
幹 事 池田 哲朗	近畿大学理工学部建築学科講師
委 員 藤井 正一	芝浦工業大学建築工学科教授
〃 宮路 栄二	清水建設㈱研究所
〃 田中 辰明	㈱大林組 技術研究所
〃 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
〃 相川 福寿	日本フォームスチレン工業組合
〃 児玉 忠男	押出発泡ポリスチレン工業会
〃 本間 勝雄	ウレタンフォーム工業会
〃 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

試験室における床表面仕上げ材の 床衝撃音レベル低減効果の試験方法

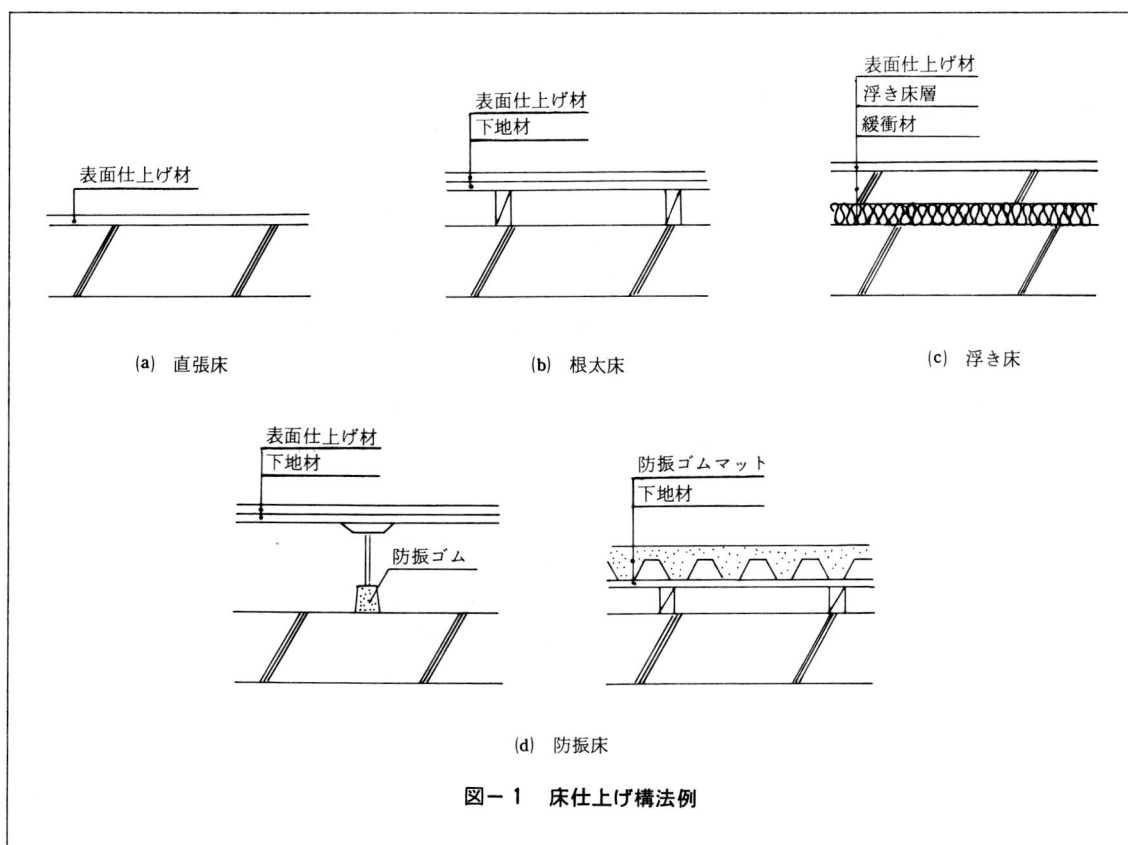
1. はじめに

建築物の居住性・快適性に対する意識が高まっている昨今、これに関連して建築材料の品質性能も、より高度なものが要求されるようになっている。

床仕上げ材においても同様で、要求される多くの性能

を満たすために多種多様の製品が研究・開発されて市場に出回るようになった。

床仕上げ構法を大別すると、図-1に示すように(a)直張床(b)根太床(c)浮き床(d)防振床等に代表され、また、床表面仕上げ材に関しては①ビニル樹脂系②油脂系③ゴム



* (財) 建材試験センター中央試験所音響試験課

系④木質系⑤繊維系等に分類できる。また、建築物における床仕上げ構法及び床表面仕上げ材は、建築物及び室の用途別に要求される性能に応じて選定される。

本稿では、床仕上げ構法及び床表面仕上げ材の音響的性能すなわち、人間が歩行する程度の衝撃により発生する床衝撃音の低減量を求めるための試験方法の概要や、試験に際しての留意点について記述する。

2. 試験方法の概要

ここでは、ISO 140/Ⅷ-1978 (Laboratory measurements of the reduction of transmitted impact noise by floor coverings on a standard floor) における試験方法の概要について説明する。図-2及び表-1に示すように、上下の残響室(上階が音源室,下階が受音室)の間に設置した標準構造床及び標準構造床に仕上げを施した床(以下、仕上床という)の3~5カ所に衝撃点を設け、この位置にタッピングマシンによる衝撃を与え、下階に放射された音、いわゆる床衝撃音レベルをそれぞれの床について測定する。なお、標準構造床は鉄筋コンクリートスラブ、厚さ 120 ± 20 mm、短辺2.3 m

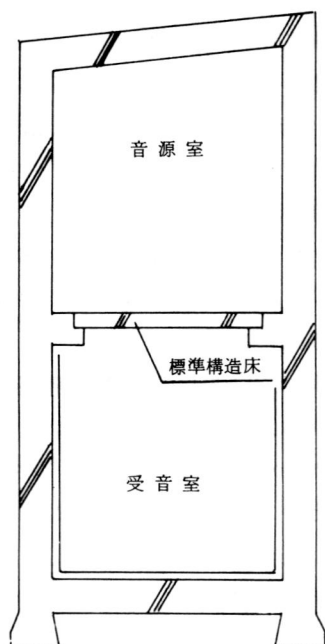


図-2 実験室の概要

以上、面積 10 m^2 以上という規定があり、タッピングマシンはISO 140に規定され、また、JIS A 1418(建築物の現場における床衝撃音レベルの測定方法)で採用している標準衝撃源(表-2参照)である。

表-1 ISO 140 / I による残響室の規定

項 目	内 容
残響室容積	50 m^3 以上
音源・受音室の容積差	10%以上の差のあることが望ましい
拡散手段	① 低域で固有振動数分布が一様になるような寸法比 ② 必要なとき拡散体設置
側路伝搬防止	① 音源・受音室の構造遮断 ② 両室内表面の処理
残響時間	特に長くないこと(低域で2秒以下)

表-2 標準衝撃源(タッピングマシン)の仕様

項 目	仕 様
タッピングマシンの構成	一直線上に等間隔に並んだ5個のハンマーを備え、両端のハンマーの中心間隔は40 cmとする
ハンマーの形状、寸法等	各ハンマーは、直径3 cmの円筒形で鋼製とし、ハンマー頭部の床に対する衝撃面は、曲率半径50 cmの球面とする
ハンマーの有効質量	$500 \pm 12.5 \text{ g}$
ハンマーの衝撃条件	各ハンマーは、順次、垂直に落下し、床面に衝突するときの速度は、ハンマーの衝撃面が床上 $4 \pm 0.1 \text{ cm}$ の高さから自由落下する場合と等価でなければならない 衝撃の時間間隔は $100 \pm 5 \text{ ms}$

受音用測定器は、精密騒音計あるいは精密騒音計と同等以上の測定器、周波数分析器及びレベル記録器等である。また、騒音計の動特性は「遅い動特性(slow)」を使い、受音室のマイクロホン位置は5カ所とする。

測定周波数は100 Hz から3150 Hz(1/3オクターブバンド間隔)、または125 Hz から2000 Hz(1オクターブ

バンド間隔)のどちらかである。

その他、床仕上げ構法及び床表面仕上げ材の種類により、以下に示す3点の条件に多少の違いがある。

- (1) 試験材料の面積
- (2) 試験床に対する荷重条件
- (3) タッピングマシンの設置箇所(衝撃点位置)

以上の3点における条件の違いを表-3にまとめて示す。

表-3 床仕上げ構法及び床表面仕上げ材の種類による試験条件

部門 条件	1	2	3
床仕上げ材料の種類	柔軟な表面材料(プラスチック、ゴム、コルク、敷物など)	剛性のある表面材料(浮き床構法を含む)	1以外の柔軟な表面材料
試験材料の面積	タッピングマシンを設置できる大きさで、床面3か所に施工	床全面に施工	同 左
床に対する荷重条件	なし	平均 100 kg/m ² の荷重	なし
衝撃箇所	仕上材料の上に設置 標準構造床の測定には、仕上材料のすぐ横に設置	3か所以上	同 左

床仕上げ構法及び床表面仕上げ材の床衝撃音レベル低減効果(床衝撃音レベル改善量、記号 ΔL 、単位dB)は、標準構造床及び仕上床における床衝撃音レベル測定結果より、受音室の吸音力を規準化した両床の規準化床衝撃音レベルを求め、両規準化床衝撃音レベル算出値の差をもってあらわす。以下、算出式を表示する。

$$L_{no} = L_{jo} + 10 \log_{10} \frac{A}{A_0}$$

$$L_n = L_j + 10 \log_{10} \frac{A}{A_0}$$

$$A = \frac{0.163V}{T}$$

$$\Delta L = L_{no} - L_n$$

ここに、 L_{no} : 標準構造床の規準化床衝撃音レベル (dB)

L_n : 仕上床の規準化床衝撃音レベル (dB)

L_{jo} : 標準構造床の床衝撃音レベル (dB)

L_j : 仕上床の床衝撃音レベル (dB)

A : 受音室吸音力 (m²)

A_0 : 基準吸音力 (*10m²)

* 室容積 30 m³, 残響時間 0.5秒で約 10 m²となる

V : 受音室容積 (m³)

T : 受音室残響時間 (s)

3. 試験に際しての留意点

3.1 衝撃源について

(1) 表-2に示したように、タッピングマシンは5個のハンマーにより、1秒間に10回の割で連続して打撃する機構になっている。したがって、各々のハンマーが均一に床を叩くように、本体脚部(3点ある)のレベル調整を行い、規定の落下高さ 40 mmを保持する。

(2) 標準構造床の表面及び仕上床の表面上のちりやほこり、凹凸を取り除き、ハンマー面の当りを均一にする。

(3) 床とハンマーの衝撃作用による発生音以外に、タッピングマシン本体の取付けビスやハンマーの取付けネジが緩むと異常音が生じるので、制止する。

(4) 剛性の小さい床仕上げ構法やすべりやすい床表面仕上げ材は、測定中に衝撃点からタッピングマシンが移動しないように注意する。

(5) 表-3に示したように、衝撃箇所は床仕上げ構法及び床表面仕上げ材の種類により異なるが、共通することは、床版周辺から 50 cm以上、また、小さい面積の試験材料の場合は、試料周辺から 10 cm以上の距離をとり、一様に分布した点を選ぶことである。

3.2 受音について

(1) マイクロホン位置は、床版直下や受音室内中央とそうでない所では、床衝撃音レベルが変化する場合は

るので、周壁から 50 cm 以上離し、一様に分布した点を選ぶようにする。

(2) 繊維系の床表面仕上げ材でカーペットやフェルトなどは、衝撃を与えてから繊維がある程度圧密されて床衝撃音レベルが安定した後に、測定資料をとるようにする。

(3) 床仕上げ構法及び床表面仕上げ材の種類により、床衝撃音レベル測定に限度があるので、測定限界周波数を把握しておく。

3.3 床仕上げ構法及び床表面仕上げ材における施工について

(1) 敷物やシート類の直張りは、標準構造床表面のちり、ほこりを取り除き、標準構造床と試験材料の間に空気溜りや浮きをなくして密着させる。

(2) 根太床は、施工の良い状態と施工不良で根太が浮いている場合とでは、床衝撃音レベルの測定値に差が生じるおそれがある。

(3) 防振床や置き床に使用しているレベル調整が可能な支持脚の場合は、十分に調整を行い、床の水平レベルを確保する。

(4) 床仕上げ構法の下地材として用いる合板は、反りや割れのないものを使用する。

(5) 床仕上げ構法、及び床表面仕上げ材の積層に使用する接着剤や浮き床層のコンクリートは、十分に養生期間を設ける。

3.4 その他

試験成績書に付記する事項を参考までに列記する。

1) 測定規格番号及び測定方法名 2) 測定日 3)

受音室の構造、壁厚、容積及び形状 4) 標準構造床の寸法 5) 試験材料の製品名、製造元及び提供先 6) 試験材料の寸法、面密度及び断面詳細図 7) 試験材料の設置方法、接着剤を使用した場合の使用量 (g/m^2) 及び養生時間 8) 音源室の温度と湿度 9) マイクロホン位置と数 10) 試験材料に載荷した場合は荷重位置、数及び載荷時間 11) 周波数分析器の型式 12) タッピングマシンの位置 13) 試験材料が測定後に明白な損傷を受けたかどうかを記述 14) 仕上床における周波数ごとの床衝撃音レベル改善量 15) 標準構造床における周波数ごとの標準化床衝撃音レベル 16) 測定方法の概要及び装置の構成

4. おわりに

JIS には本題目のような床仕上げ構法、及び床表面仕上げ材による衝撃音低減効果を求めるための実験室測定は規定されていない。しかしながら、現場の建築物では簡便的に、JIS A 1418を準用して測定資料を得ることができる。

本試験方法の特色は、表-2に示したように床仕上げ構法及び床表面仕上げ材の分類による測定条件の違いにある。また、試験結果を評価あるいは使用する場合には、床仕上げ材による衝撃音低減効果は、衝撃力の違いにより変化することが明らかにされているので、「タッピングマシン（ハンマー）による衝撃力である」ということを踏まえたうえで活用されたい。なお、床表面仕上げ材については、小サンプルを単一のハンマーで打撃する試験法も考えられている。

省エネルギー用建材及び設備等の標準化に関する調査研究計画

通商産業省工業技術院の委託により、(財)建材試験センターが研究活動を推進している「省エネルギー用建材及び設備等の標準化に関する調査研究」は、既報に報じたとおり「ソーラーシステムに関する調査研究」を加えて5カ年間延長された。同調査研究の実施計画がほぼ決定したのでその概要を紹介する。

1. 調査研究の目標

この調査研究は政府の「ソーラーシステム総合普及施策」(表-1 参照)の一環として「品質向上・信頼性の確立」のうちの「標準化 (JIS) の促進」の一部に位置付けられており、目標として“標準化による省エネルギー

の促進の一環として、住宅等の建築物における省エネルギーの推進を図るため、建築物に使用されるソーラーシステムにおけるエネルギー利用効率算定等の調査研究を行い、この特性に関する試験方法及び性能値の標準化を図る。”とされている。

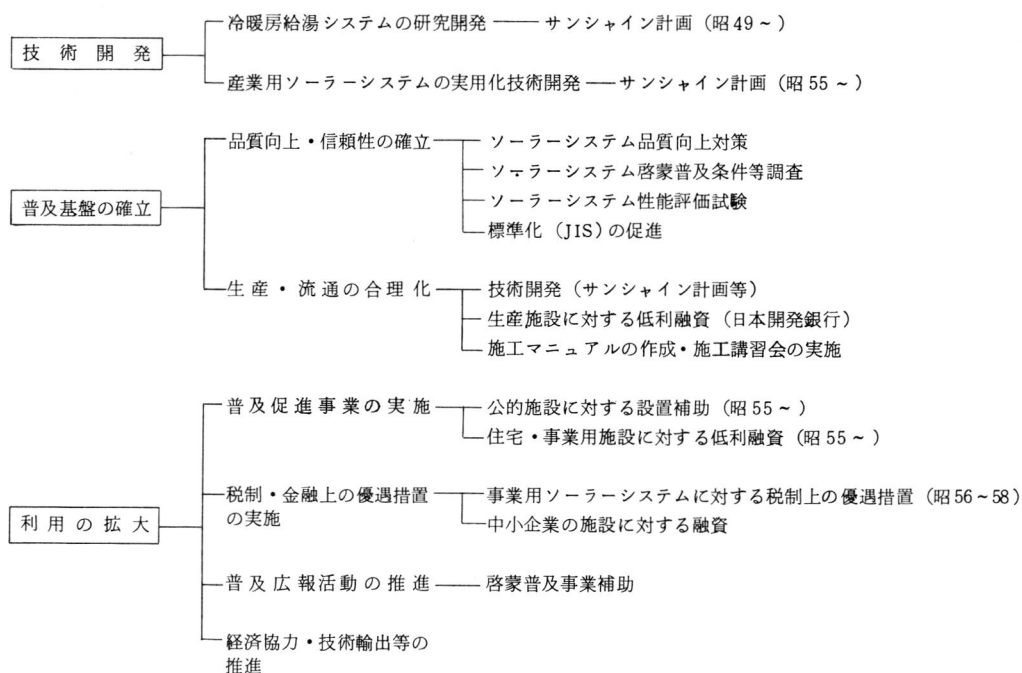
2. 調査研究項目

調査研究項目は、現在の行政ニーズの中でも特に緊急度の高いものから手掛けることとし、当面の目標として次のように決定した。

◎信頼性

。コレクタの天然劣化と促進劣化に関する調査及び

表-1 ソーラーシステム総合普及施策



試験

- ・凍結・沸騰防止制御系の作動試験

◎機能性

- ・給湯及び冷暖房システムのシミュレーション方法に関する調査研究
 - ・給湯システムの利用熱量の計算方法に関する調査研究
 - ・冷暖房システムの利用熱量の計算方法に関する調査研究

◎安全性

3. 年次計画

年次計画の概要を表-2に示す。この計画によると、昭和60年度からJIS原案が作成される。

4. 調査研究委員会の構成

上記2. 調査研究項目を遂行するために、図-1のごとく調査研究委員会を組織して調査研究を推進する。なお、今年度に限って従来の調査研究委員会と並行して運営される。

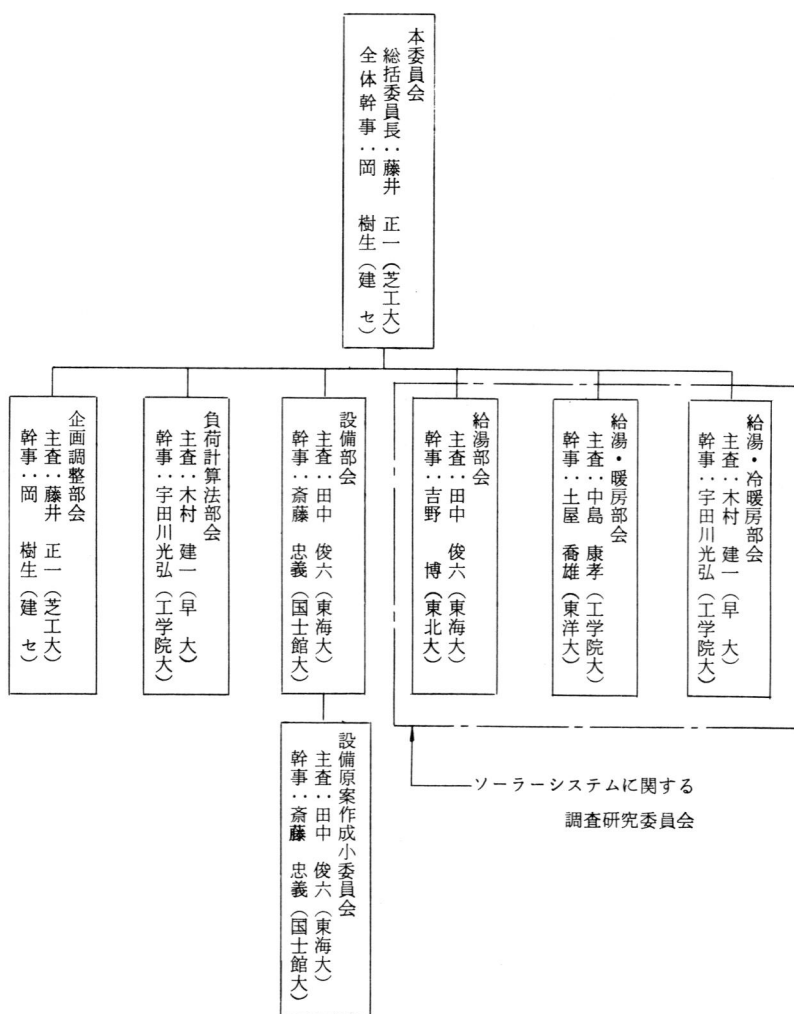


図-1 委員会組織

表-2 年度別実施計画表

項目	年度	58	59	60	61	62	63
信頼性 耐久性 凍結・沸騰防止 機能性 シミュレーション 負荷パターン 利用熱量の計算方法 給湯システム 冷暖房システム シミュレーションの検証試験 給湯システム 冷暖房システム					機器の天然劣化と促進劣化に関する調査及び試験		JIS原案作成
				凍結・沸騰防止制御系の作動試験		JIS原案作成	
			給湯及び冷暖房システムのシミュレーション方法に関する調査研究				
		給湯及び冷暖房負荷パターンの標準化に関する調査研究	JIS原案作成				
		給湯システムの利用熱量の計算方法に関する調査研究		JIS原案作成			
安全性 給湯システム 冷暖房システム シミュレーションの検証試験 給湯システム 冷暖房システム		給湯システムの利用熱量の計算方法に関する調査研究	冷暖房システムの利用熱量の計算方法に関する調査研究				JIS原案作成
		給湯システムのシミュレーション方法の検証試験					
		給湯システムのシミュレーション方法の検証試験			冷暖房システムのシミュレーション方法の検証試験		
		安全性に関する調査及び試験					JIS原案作成
予算総額		29,350千円	25,409千円	35,000千円	35,000千円	30,000千円	25,000千円

JIS マーク表示許可工場審査事項抄録

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。化粧石綿セメント板の審査事項は
つぎのとおりである。

＜（財）建材試験センター＞

化粧石綿セメント板審査事項

（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 5421（化粧石綿セメント板）は、JIS A 5403（石綿
スレート）に規定するボードの表面を化粧したもので、化粧層
の耐透水性及び耐候性によって、外装化粧板、内装化粧板に区
分され、建築物の外装及び内装に使用される。

(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 5421	1. 種 類	
	2. 基板，材料及び製造	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。
	(1) 外 観	
	(2) 直 角 度	
	(3) 難 燃 性	
	(4) 曲げ破壊荷重	
	(5) 耐衝撃性	
	(6) 耐透水性	(6)' (8)' 及び(9)' 外装化粧板のみに適用
	(7) 吸水による長さ変化率	
	(8) 耐 候 性	
	(9) 耐摩耗性	
	(10) 耐 酸 性（必要とする場合）	(10)' (11)' (13)' 及び(14)' 内装化粧板のみに適用
	(11) 耐アルカリ性（必要とする場合）	

JIS 番号	規 定 項 目	要 求 事 項
	12 耐汚染性 （必要とする場合）	
	13 耐変退色性 （必要とする場合）	
	14 耐引っかき性 （必要とする場合）	
	5. 製品の呼び方	
	6. 表 示	

(2) 資 材

資 材 名	品 質	受入検査方法	保管方法
1. 基 板	1.' JIS A 5403 に規定するフレキシブル板， 軟質フレキシブル板若しくは 平板又はこれらと同等以上のもの。	1." 品質については，受入ロットごとに 自社で試験を行うか，外部 依頼した試験成績表又は， メーカーの提	

資 材 名	品 質	受入検査方法	保管方法
2. 表面化粧材料（塗装材料、張り合せ材料等）	2. ¹ (1) 種類又は銘柄 (2) 外 観 (3) 変 退 色	出する試験成績表のいずれかによって確認していること。 ただし、JIS マーク製品の場合は、JIS マークの確認でよい。 2. ² 受入ロットごとに種類又は銘柄及び外観の確認を行っていること。 また、変退色については、製造業者の提出する試験成績表による確認でよい。	

(3) 製造工程の管理

工 程 名	管理項目	品 質 特 性	備 考
1. 化粧加工	1. ¹ 化粧層の厚さ	1. ¹ (1) 形状・寸法 (2) 外 観 (3) 難 燃 性 (4) 曲げ破壊荷重 (5) 耐衝撃性 (6) 耐透水性 (7) 吸水による長さ変化率 (8) 耐 候 性 (9) 耐摩耗性 (10) 耐 酸 性 (11) 耐アルカリ性 (12) 耐汚染性	1. ¹ ~3. ¹¹ 検査記録をとっていること。 (6) ¹ 外装化粧板に適用 (8) ¹ 外装化粧板に適用 (9) ¹ 外装化粧板に適用 (10)~(11) ¹ 内装化粧板で必要とする場合 (12) ¹ 必要とする場合

工 程 名	管理項目	品 質 特 性	備 考
2. 仕上げ（必要な場合）	2. ¹ 仕上げ方法	(13) 耐変退色性 (14) 耐ひっかき性 2. ² (1) 外 観 (2) 形状・寸法 (3) 直 角 度	(13) ¹ ~(14) ¹ 内装化粧板で必要とする場合
3. 表 示	3. ¹ 表示方法及び内容	3. ² 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. 化粧加工設備 2. 仕上げ設備（必要な場合）	
〔検査設備〕 1. 厚さ測定具 2. 長さ・幅測定具 3. 直角度測定具 △ 4. 難燃性試験装置 5. 曲げ試験機 6. 含水率試験装置 7. 衝撃試験装置 8. 透水試験装置 △ 9. 吸水による長さ変化率試験装置 △ 10. 耐候性試験装置 11. 耐摩耗性試験装置 12. 耐酸性試験装置 13. 耐アルカリ性試験装置 14. 耐汚染性試験装置 △ 15. 耐変退色性試験装置 16. 耐引っかき性試験装置	1. ¹ 精度 1/20 mm 以上のもの 2. ¹ 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。 6. ¹ 秤量器の感度は、1 g 以上のもの。 8. ¹ 外装化粧板にのみ適用 10. ¹ ~11. ¹ 外装化粧板にのみ適用 12. ¹ ~13. ¹ 内装化粧板で必要な場合 14. ¹ 必要とする場合 15. ¹ ~16. ¹ 内装化粧板で必要な場合

(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：製品倉庫又は製品検査場

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：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) 耐衝撃性

(5) 耐摩耗性（外装化粧板のみに適用）

合否の判定：当該JISによる。

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

(6) 許可の区分

00

(7) 告示による表示方法

告示の表示内容のうち、「工場名（又は略号）又は事業場名（又は略号）」の略号とは、工場名又は事業場名の一部を省略したものであって、第三者（当該商品の使用消費者）が容易に判別できる略号をいう。

建材標準化の動き（10、11月分）

下記の表に掲載されている規格は、昭和58年11月1日施行予定のものです。（*印は10月1日施行予定のもの）

JIS 番号	部 門	名 称
<u>SI</u> A 5429	建 築	スラグ・セッコウ系セメント板（制定）
A 5530	鉄 鋼	鋼管矢板（制定）
<u>SI</u> A 6916	建 築	セメント系下地調整塗材（制定）
<u>SI</u> A 6917	建 築	軽量骨材仕上塗材（制定）
<u>SI</u> A 9523*	建 築	吹込み用グラスウール断熱材（制定）
G 3124	鉄 鋼	中常温圧力容器用高強度鋼鋼板（制定）
G 3128	鉄 鋼	溶接構造用 70 キロ級高降伏点鋼板（制定）

下記の表に掲載されている規格は、昭和58年12月1日施行予定のものです。

JIS 番号	部 門	名 称
<u>SI</u> H 8503	非鉄金属	めっきの耐摩耗性試験方法（制定）
<u>SI</u> ……	このマークが部門記号及び㊦マークの前に付いているJISは、従来単位での規格値の後に、SI単位での換算値が括弧書きで併記されている規格〔国際単位系（SI）の第1段階導入規格〕であることを示しています。	



創立20周年記念

祝賀会開催

建材試験センターは今年8月をもって創立20周年を迎えたので、これを記念して去る10月20日(木)、記念誌「20年のあゆみ」を刊行するとともに、記念祝賀会を開催した。披露パーティは、各界の知名士、国・地方自治体等の官公庁関係者、学識経験者、試験所を利用している一般企業の関係者などを日比谷松本楼に招待して行われたが、16時30分から19時過ぎまでの開宴時間に延べ600名に及ぶ出席者が来訪し、盛大な祝賀会となった。

祝賀会の行事は出席した賓客とセンター役職員による交歓と歓談を主体とし、来賓による酒樽の鏡開き・スピーチ、長澤理事長の御礼のスピーチがあった。会場となった松本楼の1階から3階までの各所に、第一会場、第二会場、談話室、喫茶コーナー、寄書きコーナーなどが設営されたが、いたる所に歓談と談笑が溢れて、変化に富んだ和やかな会場風景が繰り広げられた。最後に、建材試験センターの万歳が来賓の音頭により唱和され、盛会のうちに終宴となった。



動風圧試験装置改造

1. はしがき

中央試験所物理試験課に設置されている動風圧試験装置がこのほど大幅に改造され、新設の圧力箱が加わったことと相まって、さまざまな寸法の試験体が試験できるようになり、今まで以上に試験の実施が速やかになった。

この装置は主として、アルミサッシ、アルミドア、カーテンオール、シャッター、外壁材、屋根材の耐風圧、気密、水密の試験を行うためのもので、その機能上の特長は、実際に使用される状態に試験体を設置したまま、試験体の表側と裏側の間に空気圧による圧力差を作り、

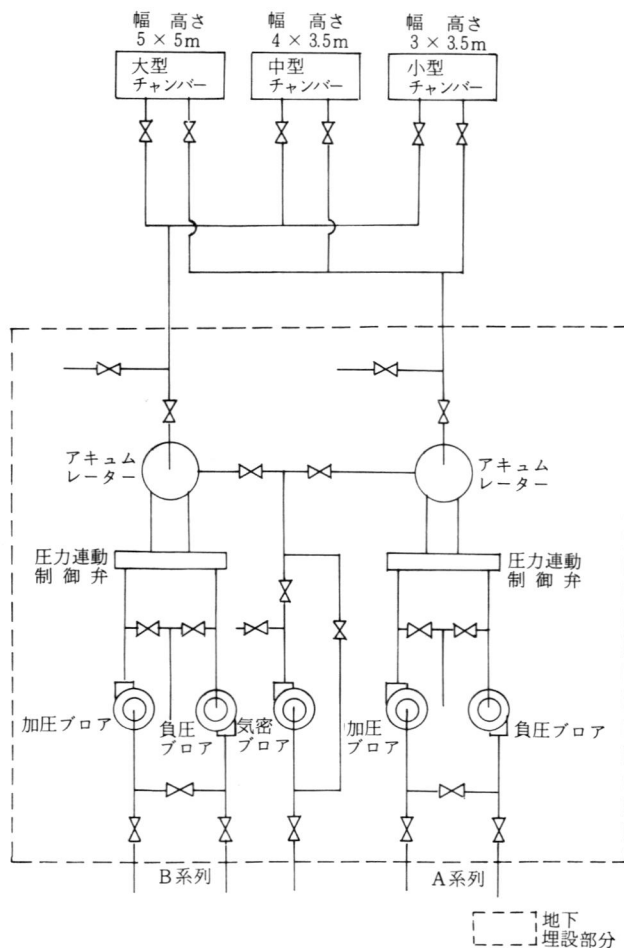


図-1 空気配管系統

試験体に等分布に加重を加えることが可能で、かつ、この荷重を周期的に変化させることができる点と、荷重を加えながら同時に試験体へ散水できる点である。

今回の改造では、幅の広い試験体（例えば4枚建以上のサッシ類）でも試験が可能となる圧力室の新設と、カーテンオールのような大型の試験体を取扱う時の安全な作業スペースを確保するために、送風機等の地下埋設を行ったことが主である。装置の性能は、本誌'80 7月号に掲載したものとはほぼ同じであるが、変更された点を中心に紹介したい。

2. 改造の要点

装置は圧力室、送風機、圧力制御機、散水装置及び計測部で構成されている。今回の改造では、圧力室（最大開口は幅4.0m×高さ3.5m）の新設に伴い、圧力制御、

送風機、計測器を追加し、従来のものと合わせて二系列での測定が可能となった。図-1に空気配管の系統を示したが、従来の圧力室（小型チャンバー、大型チャンバー）への送風経路をA系列、新設圧力室（中型チャンバー）への送風経路をB系列とし、それぞれがいずれの圧力室とも連結し、自在に系列が選択できるようになっている。気密用プロアは従来のもので両系列共用とした。これらプロアと圧力連動制御弁、アキュムレーターを地下に埋設し、地上の作業範囲を広く取り、かつ、プロア騒音ができるだけ小さくなるようにした。

3. 圧力室

圧力室は試験体を取り付ける開口部を持ち、空気漏れがなく、圧力分布が一様となる機能を備えている。新設圧力室の開口部寸法を図-2に示した。圧力室内に散水

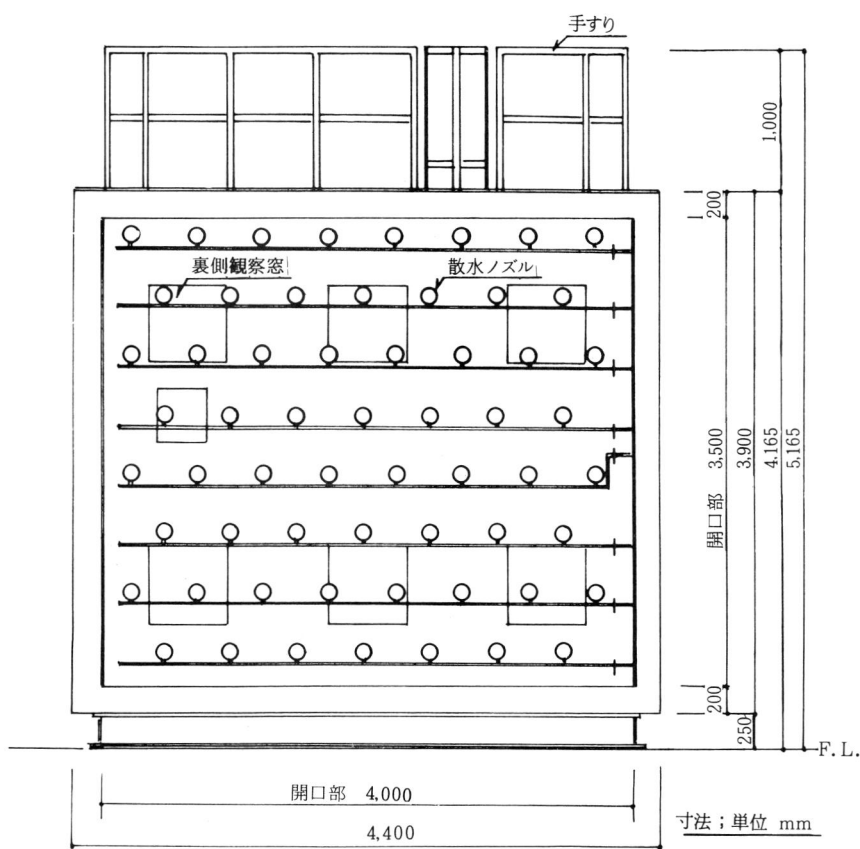


図-2 新設圧力室開口部

表-1 圧力室の開口部寸法

圧力室	開口部寸法 幅×高さ(mm)	試験体寸法 幅×高さ(mm)	主な試験体	試験項目
中型チャンバー (新設)	1900×1900	1980×1980	サッシ, ドア, 小型パネル, 小型シャッター	気密・水密 強さ, しゃ煙
	2400×1900	2480×1980	連窓サッシ, ドア, パネル	"
	2400×2400	2480×2480	連・段窓サッシ, ドア, パネル, シャッター	"
	2900×2400	2980×2480	大型サッシ, ドア, パネル, シャッター	"
	4000×2400	4080×2480	大型連・段窓サッシ, パネル, シャッター	"
	4000×3500	4080×3580	小型カーテンオール, パネル, シャッター	"
小型チャンバー	2000×2000	1980×1980	サッシ, ドア, 小型パネル, 小型シャッター	"
	3000×2500	2980×2480	大型サッシ, ドア, パネル, シャッター	"
	3000×3500	2980×3480	大型サッシ, ドア, パネル, シャッター	"
大型チャンバー	5000×5000	5100×5100	カーテンオール	水密・強さ 層間変位
屋根用チャンバー	4000×4000	4100×4100	屋根	水密, 強さ
	2000×2000	1900×1900	"	"

ノズルを所有し、試験体へ均一に散水できるようになっている。この開口部を適当にふさぐことによって、さまざまな寸法の試験が可能となる。表-1に、現在可能な開口部寸法と試験体寸法等を圧力室別に示した。写真-1は新設圧力室に1980×1980mmの試験体を取り付けた状態である。

4. 送風機及び圧力制御機

図-1に示したB系列の送風機、制御機を新設した。送風機（正圧及び負圧ブロー）は既設のものと同じ方式

表-2 最大風圧

送風機	極数	運転方法	最大風圧(kgf/m ²)	備考
大型	4	並列	±130	中・高圧用
		直列	±260	
	2	並列	±600	
		直列	±1200	
小型	4	—	±55	微圧用

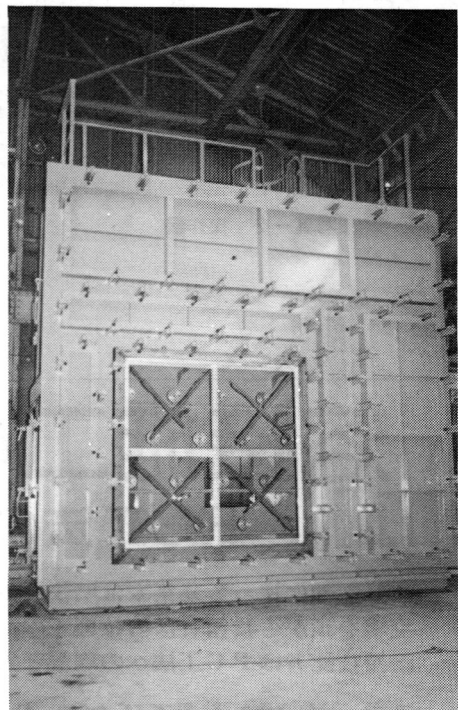


写真-1 新設圧力室

で、極数変換型のターボプロアを使用し、圧力の設定に応じ、極変換（ポールチェンジ）して運転する。最大風圧はどの圧力室も表-2のとおりである。

圧力制御システムは、操作室に置かれた電子式フィードバック回路付プログラム発信器から出た信号が、サーボアンプに入り、サーボ弁に送られ、ロータリーアクチュエーターに取り付けられた連動制御弁を回転することによって送風量を変化させ、静圧、脈動圧の圧力を得ることができる。さらにポテンシオメータによって弁の開度を検出し、フィードバックさせて圧力の制御を行うことができる。弁が地下室に入っているため、開閉はすべて遠隔操作により自動で行う機構である。写真-2に操作盤を示す。ここに圧力発信器、サーボアンプ、記録計も

含まれている。

5. 散水装置

1分間当たり、 $4\ell/m^2$ 及び $2\ell/m^2$ の水が、試験体面に均一に分布するようノズルを配置した。圧力室によって散水分布、散水状態が変わらないよう、単位面積当りのノズルの個数及び配置は既存のものと同じである。新設圧力室ではノズル個数が60個にもなるため、散水量を変えるときに、 $4\ell/m^2$ と $2\ell/m^2$ 用のノズルをいちいち取り換えなくて済むように、アルミニウム合金の薄型アダプターに両方とも取り付けおき、そのアダプターを回転させ、所定のノズルに合わせることによって簡単に変更できるようにした。

6. あとがき

今まで紹介した部分が変更された主な点である。計測器、計測方式は今までと変わっていないが、今後データ処理をできるだけシステム化し、省力化を図る必要がある。今回の改造によって、試験依頼者の要望にかなりこたえられるようになった。試験にはますます高い精度が要求されるようになり、今後とも、より良い装置にすべく努力を重ねていきたい。

なお、この装置の改造工事は本田工業(株)によって、施工されたことを付記する。

(文責 物理試験課長 勝野 奉幸)

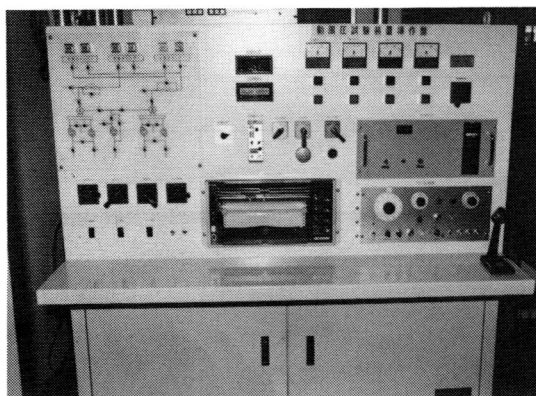


写真-2 操作盤

溶接施工の手引

—PC工法の場合—

設計監理に携わる建築家は明快な設計図書作成のために
現場を預かる技術者は溶接施工の品質を保証するために
溶接技能者はPC工法への理解と完ぺきな施工のために

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) 電話 271-3471(代)

宮崎 舜次 共著
助川 哲朗

¥1,000(送料別)
A5判・98頁・ビルコ紙表装

2 次 情 報 フ ァ イ ル

行政・法規

集合住宅用新材料・機器システム技術を開発

通産省

通産省では「集合住宅用新材料，機器システム技術」の開発を来年度から実施する考えである。予想される技術開発の方向としては①耐久性の向上＝外壁，配管材料等の高耐久化等②居住性の向上＝集合住宅の防音・防振技術の開発等③廃棄物・廃水の住区内処理再資源化＝分散型廃棄物処理システムの開発等④エネルギー自給度の向上＝住棟・住区の自然エネルギー・廃棄物エネルギー等利用技術の開発等⑤情報化への対応＝家庭内最適情報化システムの開発等，などが考えられており，来年度において，それぞれの課題を解決するためのマスタープランを策定し，60年度以降で本格的技術開発を行いたいとしている。

技術開発の進め方としては，60年度～62年度で要素技術の開発，63年度～64年度でパイロットプラントの建設・居住実験，65年度で総合評価という7年間の長期プロジェクトが考えられている。

——S. 58. 9. 20 付 設備産業

新聞より——

3 階建て木造住宅普及へ，建設省が設計基準を作成

建設省

建設省は，3階建て木造住宅の適切な普及をはかることをねらいに，構造設計が簡単にできる設計マニュアルとして，簡易構造設計基準を作成した。

同基準に適合した設計を行えば，複雑な構造計算を行わなくても安全が確保さ

れる構造計算が可能になるというのが特徴で，建築確認申請の際にも構造計算の添付省略が認められる。この基準は全10項目からなっているが，建設地，平面形状，基礎，柱及びはりなどの断面寸法などについて基準を設けているのが主なところ。それによると，建設地については軟弱地盤以外の良好な地盤であることその他に積雪地にあっても，垂直最深積雪量が1mまでの地域であれば建設できるとしている。また平面形状は，一定寸法の長方形の組合わせとし，耐力壁相互の間隔は2,730 mmか3,640 mmと規定。立面計長では階高を2,730 mm以下とし，基礎は鉄筋コンクリート造として寸法，鉄筋の径なども具体的に基準を明示。柱についても断面寸法は1階が13.5 cm以上，2階，3階は12 cm以上などとし，はりなどの断面寸法も，スパンに応じて選択できるように基準値が表で示されている。同省ではこの基準の作成により，中小の工務店でも簡単に安全な構造計算ができることから，木造3階建て住宅の普及が進むと期待している。

——S. 58. 9. 28 付 日本工業，

日刊建設産業新聞より——

材 料

耐熱・接着セラミックス開発

日本耐熱化学

日本耐熱化学工業はジルコニウム，ゲルマニウムを主原料とする耐熱性のセラミックス及びこれをセメントと化合した接着効果のあるセラミックス層の企業化に成功した。

セラミックスは耐火レンガの代用や耐熱木材，耐熱繊維素材として期待され，セラミックス層は，コンクリート，モルタルなどに混入，または塗布することにより，コンクリートのアルカリ化によるひび割れや鉄骨鉄筋との肌割れ，亀裂を防ぐことができる。また雨もり防止の無機質防水材や，防湿性不燃化剤として利

用できるというもの。

——S. 58. 10. 6 付 日経産業新聞より——

アルミナセメントとポバールで新素材を開発

日本合成

日本合成化学工業と英ICI社は，アルミナセメントとポバール（ポリビニールアルコール）を原料とした新素材を開発した。

製法は，アルミナセメント100に対し，ポバール5～10，水10という割合で混合。ロールで練るとゴム状になるが，それを加熱成型する。型に入れて板状にできるほか，押し出し成型で棒やパイプ状になる。ポバールの持つ接着力が働いて曲げ強度（普通コンクリートの8～15倍），耐衝撃性（3～10倍）がとりわけ優れるほか，硬さも普通のコンクリートの2倍。板は1 mmの薄さにでき，不燃性で色づいても自由というもの。

——S. 58. 10. 7 付 日経産業新聞より——

アルカリに強いガラス

無機材質研

科学技術庁の無機材質研究所は，シリカとアルミナに希土類元素のイットリウムを混ぜることで，従来のガラスの弱点だった耐アルカリ性能が，格段に向上する新しいけい酸塩ガラスを開発した。

このガラスは繊維状にしてセメントと複合すると，強く耐火性，耐候性もあるガラス繊維強化セメント（GRC）用に使われる。GRCは，セメントを高強度，高弾性率という優れた性質をもつガラス繊維で補強した材料。こうすると引っ張りや曲げの力にも強いセメントの複合材料ができる。強いうえに薄くて軽い建築材料として，建物の壁や天井，下水管などに広く利用されている。

——S. 58. 10. 4 付 日経産業新聞より——

計測・解析

ビル風の影響を計算

——構造計画研

構造計画研究所はこのほど、高層建築物の周辺に生じるビル風の建築物に及ぼす風圧力を計算する「3次元・ビル風計算解析プログラム」を開発した。今回開発されたプログラムは、乱流計算用の「AIRFLOW」、熱対流計算用の「HOTFLOW」の2種類かなり、流体力学の方程式に基づいて超高層ビル周辺に生じるビル風、建築物への風圧力の計算や建物内での熱流動計算を行う。両プログラムの計算ステップ数は約1万。

建築物の設計には耐風性、風公害などへの配慮が欠かせないが、従来は模型を使った風洞実験による評価法しかなかった。このプログラムは実際の建物と同規模のデータで計算解析でき、風速、建物の形態などの条件を自由に変えてシミュレーションできる。実用的なプログラムとしては日本で初めてのもの。

——S.58.9.9付 日経産業新聞より——

初の鋼構造物疲労試験装置を開発

——巴組鉄工

巴組鉄工所と巴組技研は、鉄塔、橋梁、海洋構造物、建築物など大型鋼構造物の地震、風、波浪など外力疲労強度が多面的に測定できる「4軸疲労試験装置」をわが国で初めて開発した。

近年、大型構造物の疲労に対する安全性が重視されており、これまでは1軸か2軸で部分的に確認するか、荷主のモデル化により実験する方法が主だったが、高度でしかも迅速な疲労試験が要求されてきたため、4軸により、I型、T型、K型、X型、2面K型など多面的な試験体に対応できる試験装置を開発したものの。この装置は、加振するための4台のアクチュエーター（能力75トン、ストローク±1m）、加力フレーム、制御装置、油圧装置などからなり、単一周波数の外力はもとより、不規則波（任意波形）の力も作用できるほか、4台のアクチュエーターを加力フレームに取り付けることで、さまざまな接合部分の荷重試験を可能としている。

——S.58.9.21付 日本工業新聞より——

配管の漏水の新試験法を開発

——竹中工

竹中工務店は、配管工事の不良個所の発見を確実に、しかも簡単な方法でチェックできる「竹中式配管漏水模擬負荷試験法」を開発した。

この試験法は①配管に動水圧をかけて検査する動水圧試験法②冷・温水管及び給湯配管を検査するヒートサイクルによる疲労加速試験法③微量な漏れをチェックする微量漏水計測器による試験法の3試験法で構成される。

動水圧試験方法は、配管内に実際の使用と同じ圧力を発生させると同時に、開閉弁を一定周期で開閉させて、配管内の圧力を変化させて短時間に実際の使用状態を再現、不良個所を発見するもの。ヒートサイクル疲労加速試験法は、内装仕上げ工事前に、冷水と温水を一定周期で交互に流して熱収縮を繰り返し、ジョイ

ント部からの漏水の発生を調べるもの。微量漏水計測装置は、配管系の末端にガラス管、圧力タンクなどからなる試験装置を接続し、加圧給水後、ガラス管内に示された水位の変化の有無で微量の漏水を検知する仕組みとなっている。

——S.58.9.16付 日刊工業、
日経産業新聞より——

業 界

恒温恒湿槽の性能基準・試験法などを統一

——試験機工業会

日本試験機工業会は、恒温恒湿槽の①性能基準②性能試験法③安全基準通則を同工業会の統一規格としてまとめた。

今回作成された基準は①性能基準＝用語規定、標準条件、運転条件、性能表示、寸法及び重量表示②性能試験方法＝標準条件、準備すべき試験用温度（湿度）検出端、試験すべき温湿度点、温度（湿度）変動幅、温度上昇③安全基準通則＝材料及び構造、安全装置、操作及び取扱い、表示、保守部品——など。環境試験装置に関する規定は、英国のBS規格を除いて例がないため、同工業会ではIECに国際規格として申請する一方、国内でもJISに申請する予定。

——S.58.9.22付 日本工業新聞より——

（文責 企画課 森 幹芳）

業務月例報告

I 試験業務課

1. 一般依頼試験

昭和 58 年 8 月分の一般依頼試験の受託件数は、本部
受付分 209 件（依試第 27921 号～第 28129 号）、中国試
験所受付分 7 件（依試第 1200 号～第 1206 号）、合計 216
件であった。

その内訳を表－1 に示す。

2. 工事用材料試験

昭和 58 年 8 月分の工事用材料の試験の消化件数は、
5,139 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	1,193	645	104	145	637	2,724
鋼材の引張 り・曲げ試験	243	103	42	24	464	876
骨 材 試 験	10	0	8	11	48	77
検 査	331	471	383	—	—	1,185
そ の 他	25	19	37	152	44	277
合 計	1,802	1,238	574	332	1,193	5,139

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	7	4		2			3		9
2	石 材 ・ 造 石 及 び 粘 土	10	2		7	4				13
3	モルタル及びコンクリート	5	9	5		3		2		19
4	モルタル及びコンクリート製品	23	27	7	19	2	1	3	1	60
5	左 官 材 料	3	4	3		3				10
6	ガラス及びガラス製品	2	1	1		2	1			5
7	鉄鋼材及び非鉄鋼材	16	10		7			4	2	23
8	家 具	8	3		5					8
9	建 具	66	48	36	13	1	36		14	148
10	床 材	28	78	7		12	10	9		116
11	プラスチック及び接着剤	8	1	1	6					8
12	皮 膜 防 水 材	2	6			2	2			10
13	紙・布・カーテン及び敷物類	3	6	3			2	2		13
14	シ ー ル 材	3			3					3
15	塗 料									
16	パ ネ ル 類	7	4		4					8
17	環 境 設 備	22			4	10	8			22
18	そ の 他	3	6							6
合 計		216 (973)	209 (1,028)	63 (258)	70 (321)	39 (143)	60 (213)	23 (99)	17 (104)	481 (2,166)

Ⅱ 公示検査課 9 月度（8 月 16 日～9 月 15 日）

（1）工業標準化原案作成委員会

委員会名	開催日	開催場所	内 容 概 要
特 殊 便 器 第 1 回小委員会	S58.8.30 14:00～ 17:00	文 明 堂	・JIS 案の逐条審議 ・形状及び寸法の検討 ・試験方法の検討
内窓用硬質塩化 ビニル製サッシ 第 1 回小委員会	S58.8.19 14:00～ 17:00	〃	・JIS 案の逐条審議 ・種類及び呼び方の検討 ・構造についての検討
体育館用鋼製床 下地材 第 1 回小委員会	S58.8.24 14:00～ 17:00	〃	・各社提出カタログの説明 ・床に関する調査研究の報告
セルローズファイ バー断熱材 第 1 回小委員会	S58.8.29 14:00～ 17:00	〃	・品質について意見交換 ・沈降量測定結果の報告 ・水分と熱伝導率及びかさ密度と熱伝導率測定結果の報告
体育館用鋼製床 下地材 第 1 回WG委員会	S58.9.5 14:00～ 17:00	東 工 大 小 野 研 究 室	・JIS 案作成作業

Ⅲ 調査研究課 9 月度（8 月 16 日～9 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調査研究

＜開催数 3 回＞

委員会名	開催日	開催場所	内 容 概 要
第 5 回 企画調整部会	S58.8.27	建セ 5 F	・実施計画の確認

委員会名	開催日	開催場所	内 容 概 要
第 3 回 負荷計算法部会	S58.9. 5	八 重 洲 龍 名 館	・冷房負荷計算法確認実験経過報告 ・計算用運転パターン提案内容の検討
第 3 回 設 備 部 会	S58.9. 8	建セ 5 F	・JIS 素案「住宅用温水暖房設備システムの熱効率試験法」の検討 ・冷房設備システムの効率試験の実験計画検討

（2）住宅性能標準化のための調査研究

＜開催数 4 回＞

委員会名	開催日	開催場所	内 容 概 要
第 2 回光 JIS 原案作成分科会	S58.8.18	建セ 5 F	JIS 原案（素案）審議
第 2 回強度耐久 JIS 原案作成 WG	S58.8.26	建セ 5 F	JIS 素案検討
第 3 回 熱空気分科会	S58.8.31	東大生研	JIS 解説案の作成
第 4 回 〃	S58.9. 5	建セ 5 F	研究経過報告 JIS 原案作成について

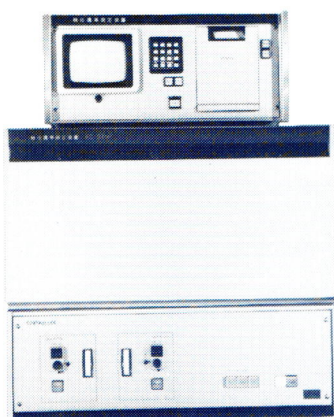
2. JIS工場等の許可取得のための相談指導依頼

月 日（回 数）	種 類	内 容
S58. 8. 16（第 30 回） 8. 18（第 31 回）	ステンレス 鋼 浴 槽	・ヒストグラム、管理図の記載・計算方法について ・申請書原案の見直し
S58. 8. 30（第 35 回）	メタルラス	・申請書原案の見直し

●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°Cの試料で約20分

◎低熱伝導率の測定が可能

0.01~1.0kcal/mh°C

◎温度設定が可変

-10~+80°Cと広い範囲で任意に設定

◎厚い試料の測定も可能(100mmまで)

◎テスターのプリントアウトが可能 →

全パラメーター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°C

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/m²h

HEAT FLOW COLD
24.82 Kcal/m²h

* 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

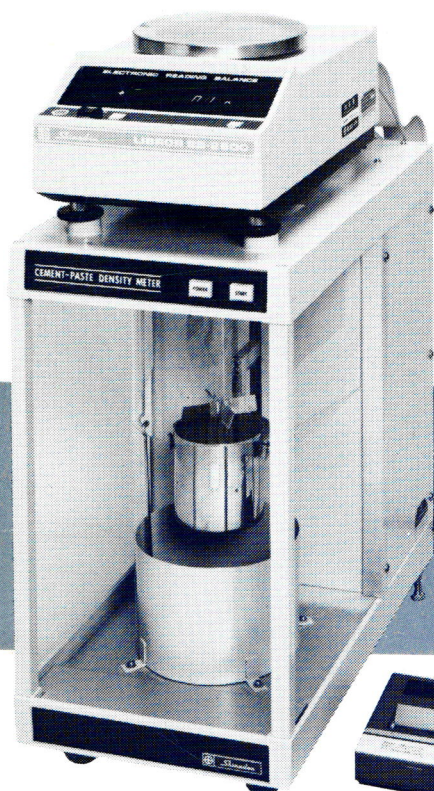
積算部を内蔵し一定時間内の平均熱流がデジタル表示(0~10,000W/m²)されます。また、あらかじめ熱流計をセットしておくことにより計器に内蔵されたポテンシオの調整のみで短時間で多点測定することが出来ます。

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

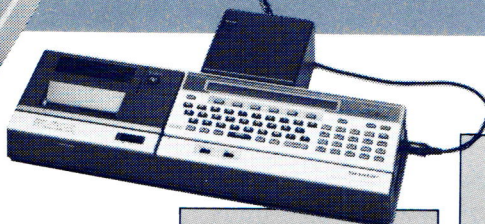
本社/東京都渋谷区幡ヶ谷1-21-8 ☎ 03-469-4511~6
大阪/大阪市東区豊後町5(メディカルビル) ☎ 06-943-7588~9

生コンの 「水・セメント比」を自動測定



- コンクリート強度の事前チェックに。
- 生コンの品質管理に。
- 生コンのコストダウンに。

島津水・セメント比測定装置 WCM-1A



- 3分以下で生コン中の水・セメント比が求められます。
- 水・セメント比の品質管理図の作成もできます。
- 生コンの硬化後の強度予測もできます。
- 完全自動ですから、操作は簡単。誰にでも測定できます。

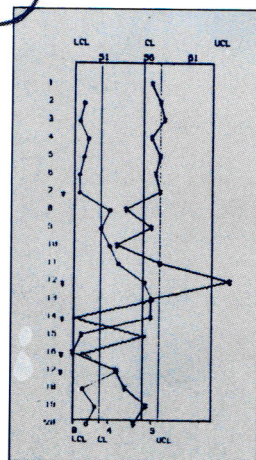
5/18 1
Cement = 101.7 g
Water = 62.4 g
W/C = 61.3 %
TIME 51813.31

F2 = 100 Kg/Cm²
F28 = 273 Kg/Cm²

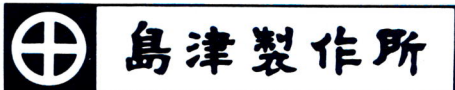
Tsugi no Action o
Totte Kudasai

Slump Zure 2.6 Cm
Air Zure 0.5 %
Cement: 33.2 Kg
Water : -3.3 Kg
S/A : -0.9 %

測定プリント例



品質管理図の自動作図例



島津製作所

第一科学計測事業部

615 京都市右京区山ノ内御堂殿町12(075)811-8186

● お問い合わせはもよりの営業所へ

東京 346—(官公庁担当) 5621・(大学担当) 5631・(メディカル担当) 5656・(会社担当) 5705
土浦51—8511・横浜311—4105・大阪373—(官公庁・大学担当)6550・(メディカル担当)6547・(会社担当)6566
高松34—3031・京都811—(官公庁・大学・メディカル担当)8191・(会社担当)8151・福岡271—0331
大分36—4226・名古屋562—(官公庁・大学担当)3521・(メディカル担当)3522・(会社担当)3527
広島 248—4311・出雲 23—4332・仙台 21—6231・札幌 231—8811・神戸 331—9661