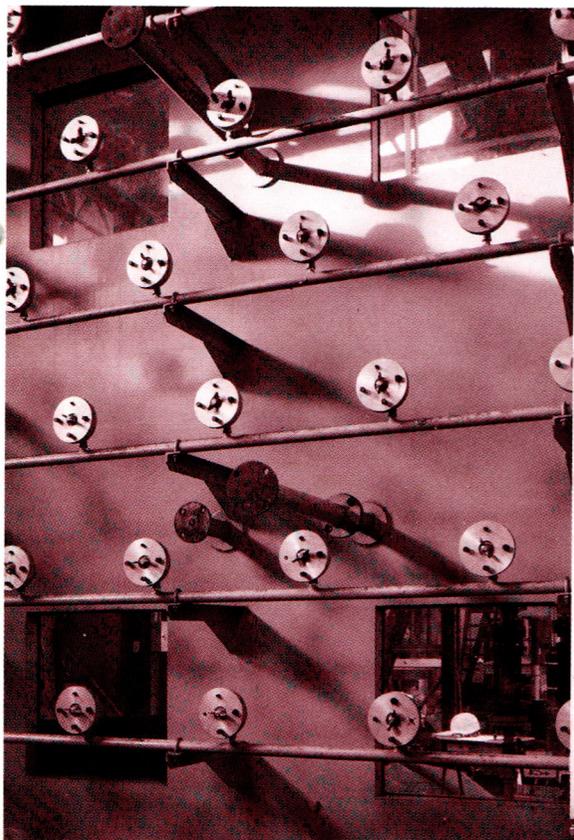


建材試験 情報

8

1992 VOL.28

財団法人 建材試験センター



巻頭言

「電話帳」と「建材」／倉部行雄

技術レポート

建築材料の吸放湿特性に関する実験的研究／黒木勝一

試験報告

住宅の気密性能試験

規格基準紹介

第235回日本工業標準調査会 建築部会の開催

コンクリート用スラグ骨材

試験のみどころ・おさえどころ

住宅の気密性試験／上園正義

断熱材は建物のために。

三星ギルフォームは断熱材のために。

寒暖の差がはげしい日本列島。そこは、つねに快適な居住環境が渴望される巨大なエネルギー消費ゾーン。今、断熱材が脚光を浴び、その断熱効果の真価が問われている。断熱材は三星ギルフォーム。つねに断熱材をリードしてきた。そして、これからも…。

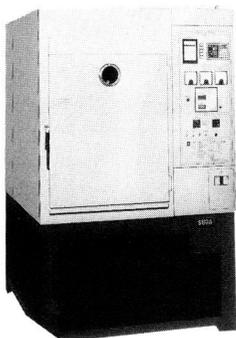


田島ルーフイング株式会社

東京：〒101 東京都千代田区岩本町3-11-14	電話(03)3863-5631
	電話(03)3862-8531
大阪：〒550 大阪市西区京町堀1-10-5	電話(06)443-0431
札幌：電話(011)221-4014	名古屋：電話(052)961-4571
仙台：電話(022)261-3628	広島：電話(082)246-8625
横浜：電話(045)651-5245	福岡：電話(092)712-0800
金沢：電話(0762)33-1030	

自動車業界で採用!

強エネルギー キセノンウェザーメーター



SC700シリーズ

- 試料面エネルギーが従来型(約50W/m² 300~400nmに於て)の3~5倍アップ
- 屋外暴露との相関性と超促進性の両性能を満足
- 光源-ロングライフキセノンランプ
- エネルギー自動調節-試料面制御
- ブラックパネル温度直接制御

“完全クローズドシステム”

(真のオゾン濃度表示)

オゾンウェザーメーター



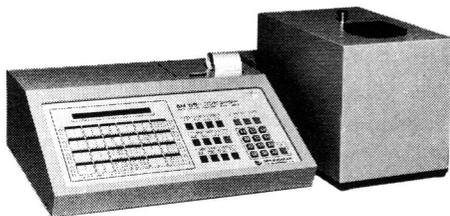
OMS-HVCR

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

C・D₆₅光源による

SMカラーコンピューター

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

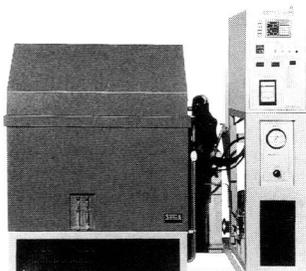


SM-5-1S-2B

塩水噴霧・乾燥・湿潤

塩乾湿複合サイクル試験機

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



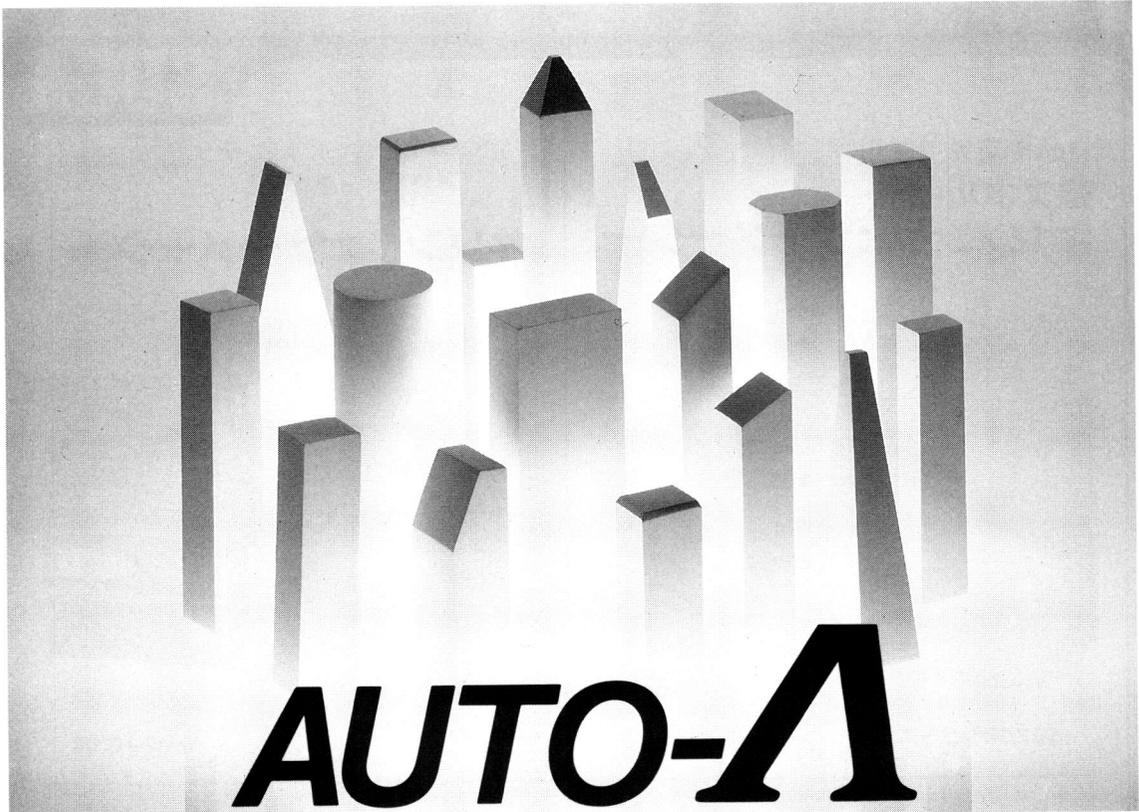
ISO-3-CYR

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



スガ試験機株式会社

本社・研究所 東京都新宿区新宿5-4-14 ☎03-3354-5241 Fax. 03-3354-5275 〒160
支店 大阪☎06-386-2691 名古屋☎052-701-8375 九州☎093-951-1431
広島☎082-261-3285



AUTO- Λ

30年の歴史が生んだ新素材の追求者

熱伝導率測定装置

新しい高分子素材の熱伝導率を正確に知ることは、材料性能を評価するうえで、重要な要素となります。

新開発のAuto- Λ は、高分子系保温材、無機系断熱材、及びこれらの積層板までの幅広い分野において、JIS-A1412、ASTM-C518に準拠した熱流計法により、熱伝導率を短時間に求めます。



温度、熱流の安定状態を
バーグラフ表示

定常状態の判定及び数値演算は、マイクロプロセッサによってデジタル処理され、CRT画面に全てのパラメータを同時表示すると共に、プリンタによって記録します。

試料自動圧力設定、
自動厚さ計測が高精度を実現

自動加圧は 25 kg/m^2 、 250 kg/m^2 の2種類から設定が可能。自動厚さ計測は分解能 0.01 mm の高精度。迅速性を要求される品質管理用にも最適です。

- 測定範囲 $0.008 \sim 1.0\text{ kcal/m}\cdot\text{h}\cdot\text{c}^\circ$
- 温度 $-10 \sim +90^\circ\text{C}$
- 再現精度 $\pm 1.0\%$ (読み取値に対して)
- 試料寸法 $200 \times 200 \times 10 \sim 100\text{ tmm}$

EKO 英弘精機株式会社

本社/〒151 東京都渋谷区幡ヶ谷1-21-8 TEL.03-3469-4511代
大阪営業所/〒540 大阪市中央区内淡路町3-1-14 TEL.06-943-7588代

建材試験情報

1992年8月号 VOL.28

目次

巻頭言

「電話帳」と「建材」／倉部行雄……………5

技術レポート

建築材料の吸放湿特性に関する実験的研究／黒木勝……………6

試験報告

住宅の気密性能試験……………14

規格基準紹介

第235回日本工業標準調査会 建築部会の開催……………20

コンクリート用スラグ骨材

試験のみどころ・おさえどころ

住宅の気密性試験／上園正義……………27

(財) 建材試験センター 平成3年度事業報告

……………33

試験設備紹介

左官用材料試験設備……………40

読者欄

……………44

建材試験ニュース

……………46

2次情報ファイル

……………50

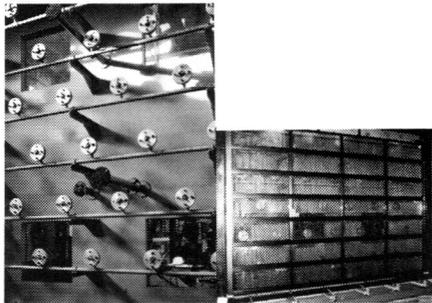
お知らせ

……………52

編集後記

……………54

■表紙写真



パネルシャッターの水密試験

本装置は中型動風圧試験装置と呼ばれるものでありサッシ、ドア、カーテンウォール、シャッター、外装材等の気密性、水密性及び耐風圧性の試験を行うものである。

写真左側は同装置内の水噴霧ノズルを示し、水密試験の場合、これらのノズルより一定量の水(4ℓ/m²・分)を噴霧しながら試験体に空気圧を加え、試験体室内側への漏水状況を調べるものである。右側は商業建物などの外壁の一部に使用されるパネルシャッターの水密試験実施状況を示す。

ひびわれ防止に

小野田エクспан

(膨張材)

海砂使用コンクリートに

ラスナイン

(防錆剤)

防水コンクリートに

小野田NN

(防水剤)

マスコンクリートに

小野田リタール

(凝結遅延剤)

高強度コンクリートパイプに

小野田Σ1000

(高強度混和剤)

水中でのコンクリートに

エルコン

(水中コンクリート混和剤)

岩石、コンクリート破砕に

ブライスター

(静的破砕剤)

橋梁、機械固定に

ユーロックス

(無収縮グラウト材)

地盤の支持力増加に

アロフィクスMC

(超微粒子注入材)

生コン、細骨材中の塩分判定に

カンタブ

(塩化物測定計)



(株) 小野田

〒136 東京都江東区南砂2丁目7番5号

東陽町小野田ビル

電話 03-5683-2016

新 JIS 対応は OK です!

建築用外壁材の耐凍害性試験法の新 JIS に備え耐久性試験機のご案内

凍結融解試験機

A. 水中凍結水中融解法

MIT-683-0-16型

凍結温度(ブライン温度) MAX. -25°C

融解温度(ブライン温度) MAX. $+20^{\circ}\text{C}$

供試体 $100 \times 100 \times 400\text{mm}$ 16本入

試験方法 JIS 運転

プログラム運転



B. 気中凍結水中融解法

MIT-681-0-28型

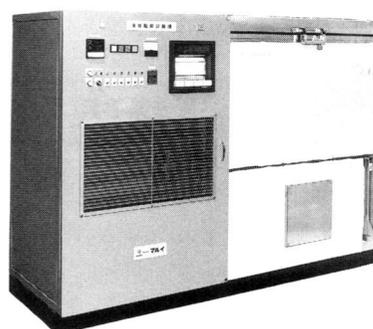
試験槽内温度 $-35^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$

恒温水槽内温度 $+10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$

供試体 $100 \times 100 \times 400\text{mm}$ 28本入

試験方法 JIS 運転

プログラム運転



浸積乾燥繰返し試験機

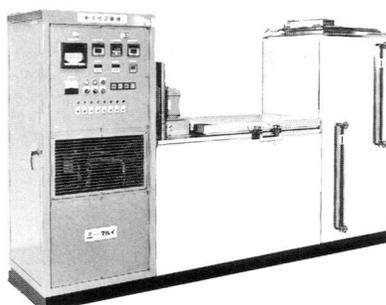
MIT-653-0-30型

浸積水温 $+30 \sim +80^{\circ}\text{C}$ 可変

乾燥温度 $+20 \sim +150^{\circ}\text{C}$ 可変

供試体 $250 \times 300 \times 10\text{mm}$ 60本

試験方法 浸積乾燥自動運転



セメント・コンクリート・セラミックス・建材・土質・環境・各種試験装置製作・販売



信頼と向上を追求し試験研究のEPをめざす

株式会社 **マルイ**

東京営業所 / 〒105 東京都港区芝公園2丁目9-12
大阪営業所 / 〒536 大阪市城東区中央1丁目11-1
名古屋営業所 / 〒460 名古屋市中区大須4丁目14-26
九州営業所 / 〒812 福岡市博多区博多駅南1丁目3-8
貿易部 / 〒536 大阪市城東区中央1丁目11-1

☎(03)3434-4717代 Fax(03)3437-2727
☎(06)934-1021代 Fax(06)934-1027
☎(052)242-2995代 Fax(052)242-2997
☎(092)411-0950代 Fax(092)472-2266
☎(06)934-1021代 Fax(06)934-1027

カタログ・資料のご請求は上記へ

「電話帳」と「建材」



(財) 通商産業調査会 理事長 倉部 行雄

ベルが電話を発明したのは、1876年（明治9年）であるが、日本で、公衆電話交換サービスが開始されたのは、官営か民営かなどもめたこともあり、明治23年末となった。

交換サービスが始まると、電話帳が必要となり、その第一号「東京・横浜電話加入者入名表」が出現することとなる。ちなみに、その時の加入者は、180人であったという。

その後、電話加入者の増加にともない電話帳は分厚くなり、昭和25年には、サトウハチローが「昼寝する時の枕」と揶揄するまでになったのである。とりわけ、戦後の狭い住宅事情が、その置き場をなくしていた。その年の電話帳は、厚さ約10センチ、重さ2.75キログラム、2,000ページであった。

さらに時代が進んで、昭和56年には、当時1年半に一回発行される電話帳は、わが国全体で、高さ1,950キロメートル（富士山の約500倍）にも達し、必要な用紙の量は約8万トンで、わが国の年間紙生産量（950万トン）の1パーセント近くを占めるに至った。

しかし、電話帳の“増殖”は、その後も、ますます激しくなり、昭和63年には、ワンセットで、27冊「身長約60センチ、体重18キロです」といわれるまでになった。

かくして「電話帳どこへ置いても場所ふさぎ」（山田由美）とか「電話帳開いたことなく次が来る」（平池よしき）という時事川柳も見られるようになる。

しかし、電話帳の問題は、このような「量」や「重さ」だけでなく、そもそも、大量に作り出されて、不要化される電話帳をどうするのか、どう活用するのか、の問題もある。次々にゴミ焼却場行きとなれば、資源の使い捨てであり、利用者の負

担にもなるわけだ。

古い電話帳の再利用法については、かつて、「枕替わり」とか「なべの下敷き」「押し花の重し」などの案も出されているが、最近、NTTの盛岡支店がアイデアの募集を行った。

それによると、最優秀賞は、「キッチンペーパー」（フライパンの油を拭く）「名刺整理ホルダー」（名刺を貼る台帳として）であり、そのほか、「第二家計簿」（買い物のレシートを貼る）「ティッシュ替わり」「子供用トイレの踏み台」などの提案も見られた。

ところで、20年前、私はこんなことを考えたことがある。それは、電話帳を「建材」として再利用することだ。

あの「分厚くて燃えにくい」（当時、700～800度の炉内で2～3時間かけても完全には燃えないと聞いた）という電話帳の欠点を逆にとったアイデアである。「建材」としてみると、電話帳は、難燃性、断熱性、遮音性などに極めて優れている、と見ることができるからだ。

この電話帳を、合板や薄い石膏ボードなどではさんだサンドイッチ・パネル（その頃、これを「ベル・パネル」と呼ぶことも考えていた）として使うわけだ。規格の統一されたものが多い点も、好ましい条件だ。特色のある建材なので、その生産方法には、勿論、工夫が必要だ。

問題は、その重量と輸送だが、電話帳を収集した地域、地域で使えばよいと思う。手始めに、「集合電話ボックス」あたりから始めたらどうだろう。

その名前も「でんでんハウス」とか「ベル・ハウス」とか、…いろいろ考えているだけで楽しくなったものだ。

建築材料の吸放湿特性に関する 実験的研究

黒木 勝一*

1. はじめに

近年、コンピュータの発達とともに、それまで解析解でしか求められなかったさまざまな問題が、現象を記述する方程式さえ立てられれば、容易に解くことが可能になってきた。建築の環境分野でも、居住環境の快適性、省エネルギーなどの問題で断熱や結露という現象の解決のために、単に熱のみばかりでなく、湿気の移動を同時に考慮した熱湿気（水）同時移動方程式¹⁾により、実際の物理現象を再現できるシミュレーション手法が一般的になりつつある。しかし、これらを現実の建築設計に応用するには、大型電算機によらずともパソコンレベルでの使用が求められるが、容量やスピードあるいはソフトの面でまだまだ不十分であり、簡単に手計算で電卓をたたくような感覚では採用されないのが実状である。

一方、現象を正確に記述できる計算手法が確立されても、結果として正しい解が得られるかどうかはインプットする材料の物性値が正しいかどうかにかかっている。さらには、それ以前の問題として、物性値そのものがあるかどうかということもある。特に、材料の湿気に関する物性は熱物性に比較するとはるかに少なく、これは湿気移動を考慮した精算法の歴史が浅いことや湿気物性の測定がなかなか困難で長時間を要するなどの理由によるものと考えられる。

そこで、本報告は建築材料の湿気物性の一評価としての材料の吸放湿特性に関する物性の測定について検討したものである。

2. 湿気物性

ハイグロスコピック領域（水蒸気拡散支配領域）における熱湿気同時移動方程式（一次式）の湿気収支式は次式で表せる。

$$(C'\gamma' + \kappa) \frac{\partial X}{\partial t} = \lambda' \frac{\partial^2 X}{\partial x^2} + \nu \frac{\partial \theta}{\partial t} \dots\dots (1)$$

ここに、X：湿度 (kg/kg')

θ ：温度 (°C)

x ：位置座標 (m)

t：時間 (h)

C'：空隙率 (m³/m³)

γ' ：空気の比重量 (kg/m³)

λ' ：湿気伝導率 kg/hm・(kg/kg')

κ ：湿度変化に対する含湿率変化
d ϕ /d x kg/m³ (kg/kg')

ν ：温度変化に対する含湿率変化
d ϕ /d θ (kg/m³°C)

ϕ ：平衡含湿率 (kg/m³)

これからもわかるように、材料に必要な湿気物性としては、次のようなものになる。

(1) 湿気伝導率 λ'

(2) 平衡含水率 ϕ

* (財)建材試験センター中央試験所物理試験課

(3) 吸放湿特性値 κ, ν

(4) 空隙率 C'

吸放湿特性値は、平衡含水率から求められる。なお、水分拡散がある領域（高含水域）では、さらに水分拡散係数（含水率，温度による）Dが物性として必要になる。

一方、現実的な問題として内装材料のように材料の表面の吸放湿性能が要求される場合がある。たとえば、吸放湿特性の優れた材料を内装材として使用し、居室の湿度環境や美術館などの収蔵庫の湿度調整をはかるといふ環境計画に必要であり、また、壁体などの建築部位の表面における結露防止に吸放湿性能を利用することがある。このような場合の材料の吸放湿性能は、次のような項目で評価するかとができる。

(1) 湿気浸透率 $\sqrt{\lambda \cdot \kappa}$

(2) 吸放湿率（調湿率）

(2) の吸放湿率は、物性ではないが、結露防止材としての性能をみるために、あるいは吸放湿性能の相互比較の指標として考えられるものである。

3. 吸放湿特性に関する物性の測定方法

次に、湿気物性のなかで吸放湿特性に関する測定方法について述べる。

3.1 湿気伝導率

湿気物性の最も基本的なもので、従来よりカップ法²⁾ やボックス法³⁾ で測定される。透湿率ともいう。湿気伝導率は次式で定義されるので、材料の両側の湿度と透湿量を測定して求められる。

$$W = -\lambda' \frac{\partial X}{\partial x} \dots \dots \dots (2)$$

ここに、W：透湿量 (kg/h)

3.2 平衡含湿率

平衡含湿率とは、ある湿り空気のもとで材料を長時間放置すると、空気の水蒸気と材料内に保持する水蒸気とは平衡するが、この時の湿気量と材

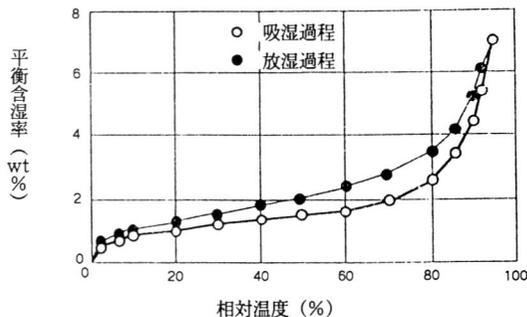


図1 平衡含湿率曲線 (ALC $\rho = 486\text{kg/m}^3$ の例)⁴⁾

料の重さの百分率をいう。ある平衡状態の材料の重さをm，絶乾状態における重さを m_s とすると、平衡含湿率 ϕ は、

$$\phi = \frac{m - m_s}{m_s} \dots \dots \dots (3)$$

温度一定のもとで、相対湿度に応じる ϕ を求め、これらを結んだものが平衡含湿率曲線である(図1)。平衡含湿率は等温吸着とも呼ばれている。材料が乾燥した状態から吸湿していく吸湿過程と飽水状態から放湿していく放湿過程とがある。

平衡含湿率を求めるためには、相対湿度の作り方によって次の2つの方法をとっている。

(1) 飽和塩類を利用する方法

測定方法としては、図2に示すように飽和塩類で一定の相対湿度とした容器に試料を入れ、恒量に達するまで放置する。相対湿度は用いる塩類によって表1⁵⁾ のように0~100%の間を5段階の相対湿度となるように選択する。ある相対湿度で恒量に達したならば、次の湿度の容器に移す。このような手順での測定では、非常に時間がかかるので、各段階の相対湿度の容器を用意し、試料をそれぞれに入れて測定することもできる。この場合は、試料間にできるだけばらつきがないようにする。

(2) 相対湿度発生装置を利用する方法

相対湿度発生装置は、図3に示すように分流法の

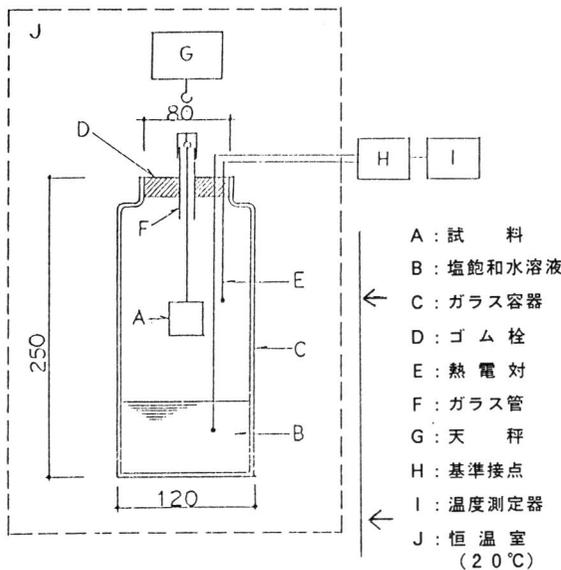


図2 平衡含湿率測定装置
(飽和塩類による方法)

表1 使用塩類

階段	塩類	相対湿度*
1	LiC l	12.6
2	MgC l ₂ · 6H ₂ O	33.1
3	Ca (NO ₃) ₂ · 4H ₂ O	53.6
4	NaC l	75.1
5	KNO ₃	93.0

*相対湿度の値は20℃における値である。

原理により0~100%の相対湿度を発生させることができる。分流法では、乾燥空気(露点湿度-70℃)と一部を飽和槽に導いてバブリングを行って飽和空気としたものをある流量比で試料槽内で混合し、任意の相対湿度を得ることができる。相対湿度の精度は、空気の乾燥度と流量比の制御による。図4は精密露点計(タバイエスペック製)との比較であるが、試料槽の湿度を変えても2%以内の差である。また、湿度のステップ変化を図5に示すように試料槽内の湿度の設定は迅速である。

含湿率の測定は、試料槽の中に試料を入れ、任

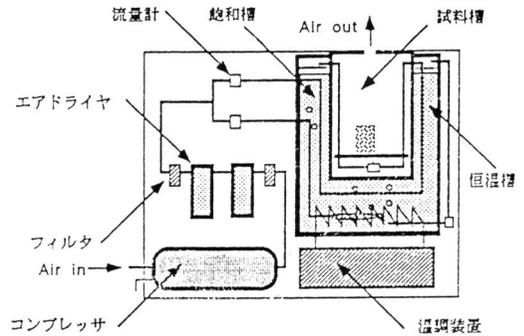


図3 分流式相対湿度発生装置

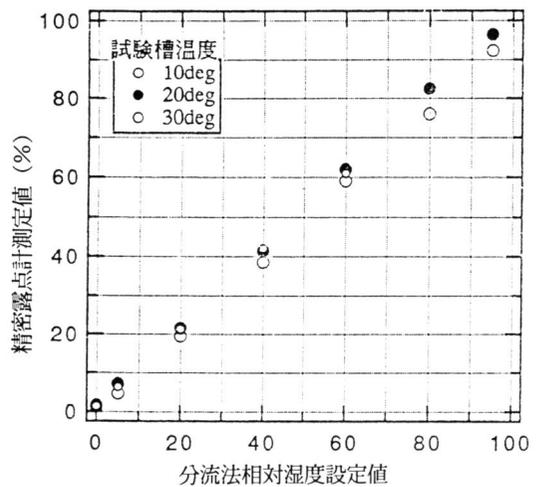


図4 相対湿度の比較

意の湿度の状態を保持し、試料が恒量となったら次のステップに進むのは塩類を用いた方法と同様である。

なお、この方法を飽和塩類を用いる方法として比較すると、相対湿度の設定の容易さ、重量の測定のしやすさなどの利点がある。

3.3 吸放湿特性値

κは、湿度一定のもとで絶対湿度が単位変化したときの材料の含湿率の変化を表し、次式で定義される。

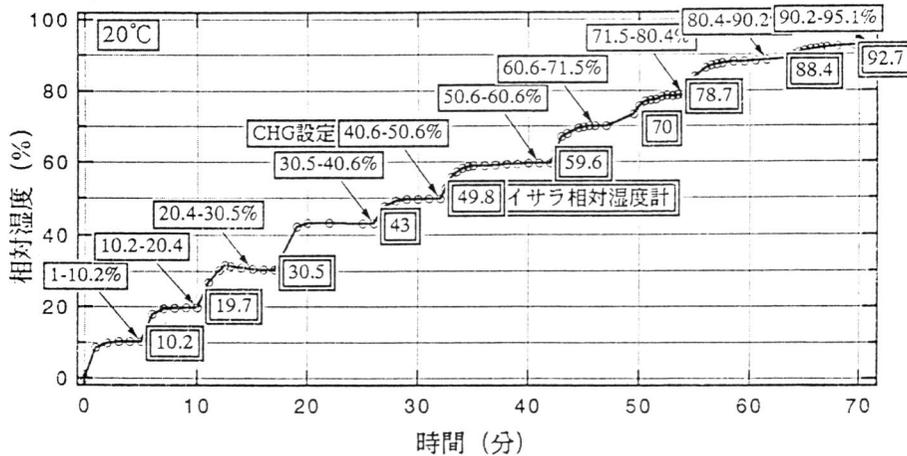


図5 湿度のステップ変化の追従性

$$\kappa = \frac{\partial \phi}{\partial X} = \frac{\rho_s}{X_s} \cdot \frac{d\Phi}{d\psi} \dots\dots\dots (4)$$

ν は、絶対湿度一定のもとで温度が単位変化したときの含湿率の変化を表し、次式で定義される。

$$\nu = -\frac{\partial \phi}{\partial \theta} = \kappa \phi \frac{dX_s}{d\theta} \dots\dots\dots (5)$$

- ここに、 ρ_s : 絶乾時の密度
- ϕ : 体積含湿率 $\phi = \rho \Phi$ (kg/m³)
- Φ : 質量含湿率 $\Phi = \phi / 1,000$ (kg/kg)
- X_s : 飽和絶対湿度 (kg/kg')
- ψ : 相対湿度 $\psi = X / X_s$

したがって、平衡含湿率曲線から $d\Phi/d\psi$ を求め、 ρ_s および X_s 、 $dX_s/d\theta$ は容易に知ることができるので κ 、 ν が求められる。

3.4 湿気浸透率

(1) 式において $C' \gamma' \ll \kappa$ 、 $\partial \theta / \partial t = 0$ とす

ると

$$\frac{\partial X}{\partial t} = \frac{\lambda'}{\kappa} \frac{\partial^2 X}{\partial x^2} \dots\dots\dots (6)$$

半無限固体において初期条件、境界条件を

- $X = 0$ ($x \geq 0, t = 0$)
- $X = \Delta X$ ($x = 0, t > 0$)

とすると、表面湿度のステップ変化に対する表面湿流の積分値は次式で表せる。⁶⁾

$$W = 2\kappa \Delta X \times \left(\frac{\lambda' t}{\pi \kappa} \right)^{1/2} \dots\dots\dots (7)$$

ここに、 ΔX : 雰囲気湿度のステップ変化幅 (kg/kg')

これより、

$$\sqrt{\lambda' \kappa} = \frac{\sqrt{\pi}}{2\Delta X} \times \left(\frac{W}{\sqrt{t}} \right) \dots\dots\dots (8)$$

したがって、 $\sqrt{\lambda' \kappa}$ は、表面湿流積分値 W の時間変化を測定し、 \sqrt{t} との関係でプロットした直線の勾配から求められる。

測定方法の概要を図6に示す。試料を天秤の上ののせ、初め平衡状態にある恒温恒湿槽の雰囲気湿度をステップ変化させて、試料の重量変化を測定する。

実際は、試験体が半無限固体ではなく有限な厚さの平板であることや表面の湿気伝達であることが誤差要因となる。

3.5 吸放湿率

図7に示すように、表面仕上げ材を対象にある湿度条件下で雰囲気湿度のステップ変化をさせた場合の材料の吸湿あるいは放湿による重量変化を測

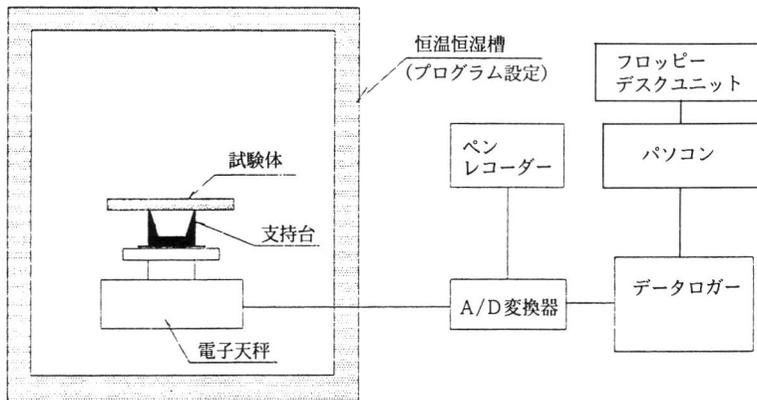


図6 湿気浸透率測定方法の概要

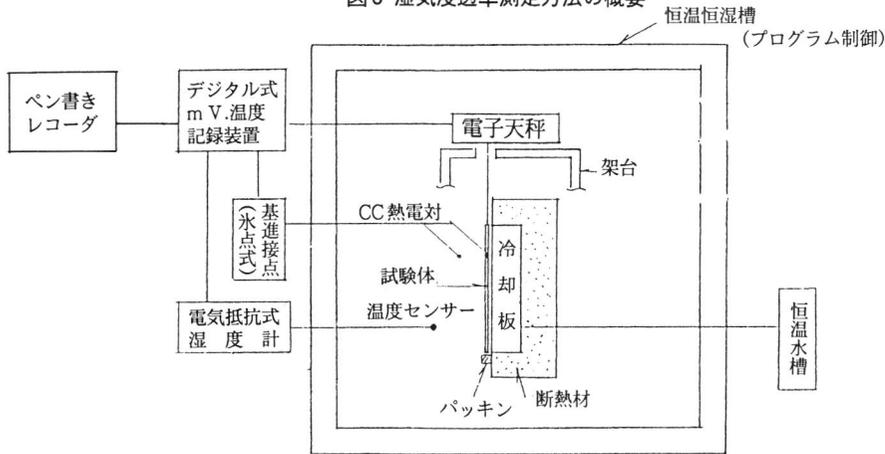


図7 吸放湿率測定装置

定し、次式により吸放湿速度を求めらる。

$$W_v = \frac{dW}{dt} \dots\dots\dots (9)$$

ここに、 W_v : 吸放湿速度 ($\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$)

4. 測定結果および考察

いくつかの材料について、特に吸放湿性能をみるための物性についての測定結果とその考察を以下に述べる。

4.1 ゼオライト混入モルタル板の平衡含湿率

この測定は、飽和塩類を用いて行ったものであるが、測定結果を図8に示す。吸湿過程と放湿過程

では含湿率が異なり、ヒステリス現象を示した。試料の細孔径（ポアサイズ）の分布の測定結果を図9に示す。これを見ると細孔径が200~600Åの細孔容積が最も多く（約50%）、細孔径が5~800Åまで分布している。細孔径が均一であると吸湿過程と放湿過程に平衡含湿率はほぼ一致するが、細孔径に分布があるとこのようにヒステリスを示す。

4.2 マイクロポーラスガラスの平衡含湿率

細孔径が80Å，180Åおよび300Åの平衡含湿率測定結果を図10に示す。300Åのものは吸湿過程の途中までの結果である。また、窒素ガス吸着法による比表面積・細孔分布測定装置で測定した試料

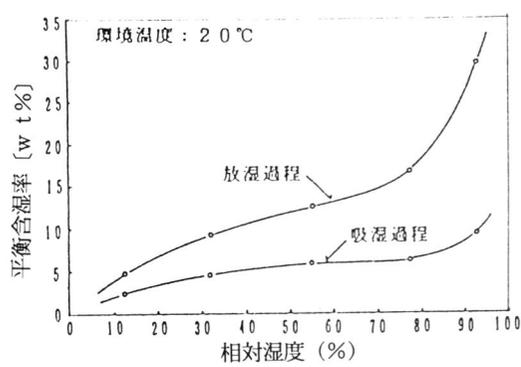


図8 平衡含湿率測定結果

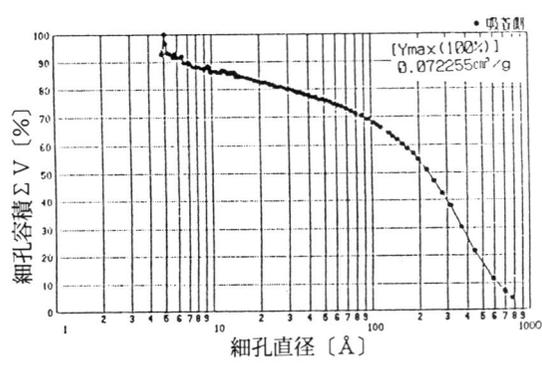


図9 細孔直径と容積の関係

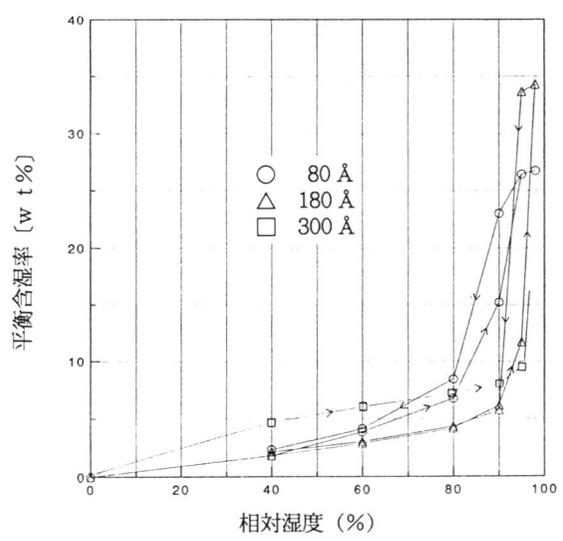


図10 マイクロポーラスガラスの平衡含湿率

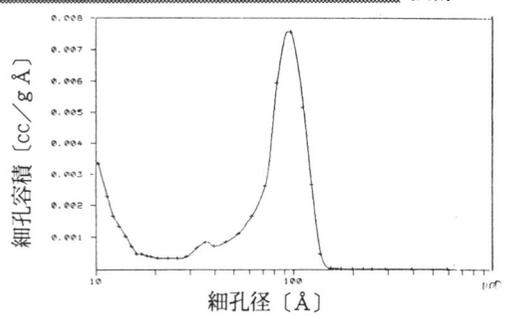


図11 細孔径分布 (80 Å)

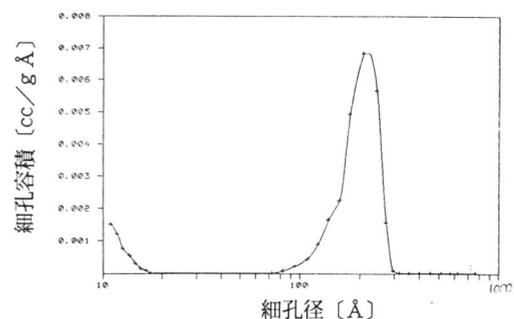


図12 細孔径分布 (180 Å)

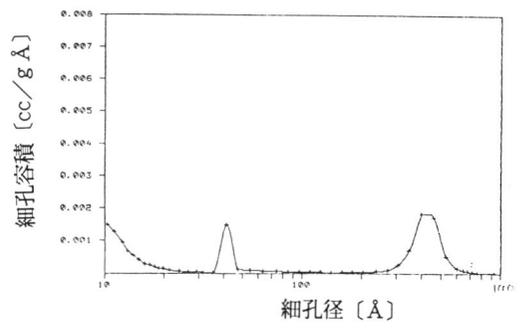


図13 細孔径分布 (300 Å)

の細孔分布を図11～図13に示す。細孔分布をみると300 Å以外のポーラスガラスのポアサイズは均一であることがわかる。300 Åは、ポアサイズが40 Åと300 Å付近にピークがある。

平衡含湿率は、ポアサイズによって異なり、細孔径が小さいほど低い相対湿度で含水率が高くなる。ただし、300 Åの試料は、ポアサイズに2つのピークがあることからわかるように、他のもの

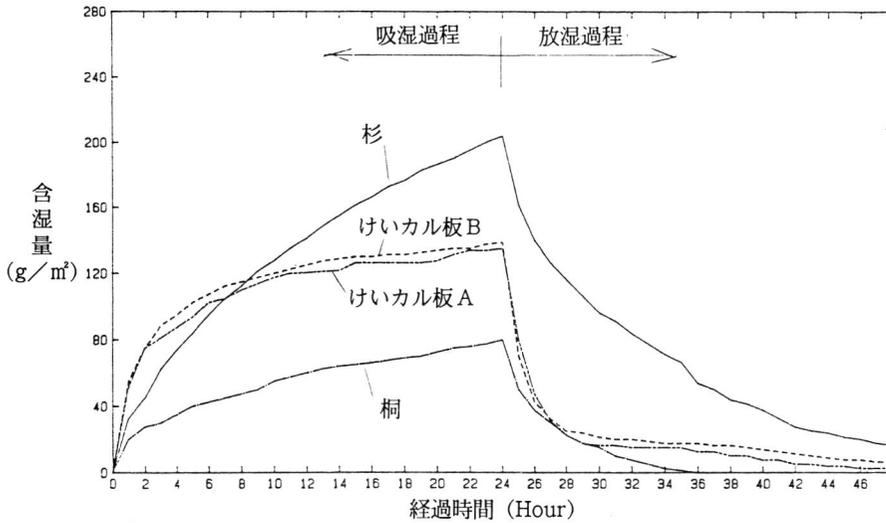


図14 含湿量の重量変化

よりもポアサイズの小さい40Åがあるので湿度40%において吸湿が最も多くなった。また、含湿率が急激に上昇する相対湿度があるが、80Åは湿度90%で、180Åは95%で現れる。300Åはそれ以上の98%程度であろうと予測できる。なお、80Åのものは95%でほぼ飽和に達した。

このように含湿率が急激に変化するの、水蒸気の凝縮が起るためであると考えられ、それはポアの大きさに左右される。ポアサイズの小さいものほど低い湿度で凝縮が起るといえる。また、飽和となる含湿率の大小はポアの容積により、この場合は80Åが0.383cc/g、180Åが0.684cc/g、300Åは0.346cc/gであるので180Åが最も含湿率が大きくなるといえる。

放湿過程は、吸湿過程に比べて高湿において若干ヒステリシスがあるもののほぼ同じ履歴をたどっている。これは細孔分布からわかるようにポアサイズが均一であったためである。

このように、平均含湿率を測定するに当たっては、材料の微細構造がわかると現象の把握が容易となり、吸放湿性能の良否も判断できるといえる。

4.3 湿気浸透率

4種類の材料のステップ応答に対する含湿の重量変化を図14に示す。また、これにより湿気浸透率を求めたものを表2に示す。測定は、初期状態として温度を25℃一定とし、湿度を45%で平衡状態にした後、85%にステップ的に上昇させた。85%で24時間保持した後、再び初期状態に戻した。

4.4 吸放湿率

ステップ応答に対する含湿の重量変化を図15に示す。また、これより吸放湿速度を求めると図16のようになる。吸放湿速度は図15の各時刻における勾配である。含湿量がある回帰式で表されれば、それを微分して求められる。

5. おわりに

材料の吸放湿性能について、その評価としての項目と測定方法について述べた。材料の吸放湿性能は特に内装材としては居住環境に影響する重要な性能項目であるので、物性値としてより精度の高い測定方法の検討が必要であると考えている。また、更に吸放湿率のように材料としてより実用的

表2 湿気浸透率測定結果 (吸湿過程)

材料名	重量変化 W/\sqrt{t} ($\text{kg}/\text{m}^2\text{h}^{1/2}$)	$w/\sqrt{t} \Delta X^*$ ($\text{kg}/\text{m}^2\text{h}^{1/2} (\text{kg}/\text{kg}')^*$)	湿気浸透率 $\sqrt{\lambda' \kappa}$ ($\text{kg}/\text{m}^2\text{h}^{1/2} (\text{kg}/\text{kg}')^*$)
杉	0.045	5.62	4.98
桐	0.015	1.87	1.66
けい酸カルシウム板A	0.041**	5.12	4.54
けい酸カルシウム板B	0.037**	4.62	4.10

注* 湿度ステップ変化幅 ΔX は0.008 (kg/kg') ** 吸湿時間5hまでの値である。

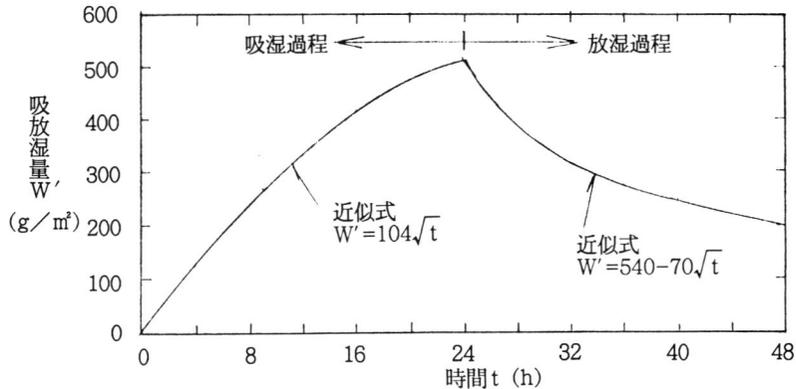


図15 重量変化 (試料 エマルジョン系結露防止材 厚さ1mm
条件 雰囲気 25.7℃, 55%→80%→55%
表面 19.5℃)

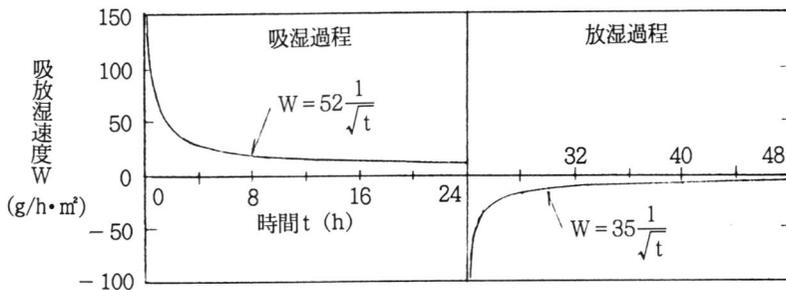


図16 吸放湿速度

な評価にも検討の余地がまだまだ残されているので今後の検討課題としたい。

材料の強度や変形能あるいは耐久性が内部に存在する含湿(水)やその移動に関係すると言われているので、材料の物性の面からも微細構造と水蒸気、水分の関係を把握することも重要であると考える。

(参考, 引用文献)

- 1) 松本: 環境物理(湿気), 新建築学大系10 彰国社昭和57
- 2) ASTM E 96 Standard Test Methods for Water

Vapor Transmission of Materials.

- 3) 建材試験センター: 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, 昭和56
- 4) 多田: ALCの空隙構造と水分特性, コンクリート工学論文集, 第1巻第1号, 1990
- 5) JIS Z 8806 湿度測定方法
- 6) 中尾他: 建築材料の吸放湿特性の動的測定法, 日本建築学会論文報告集, 第315号, 昭和57
- 7) 荒井, 黒木他: (ゼオライト系調湿パネルに関する開発その2) 基礎物性値の検討, 日本建築学会大会論文, 1990

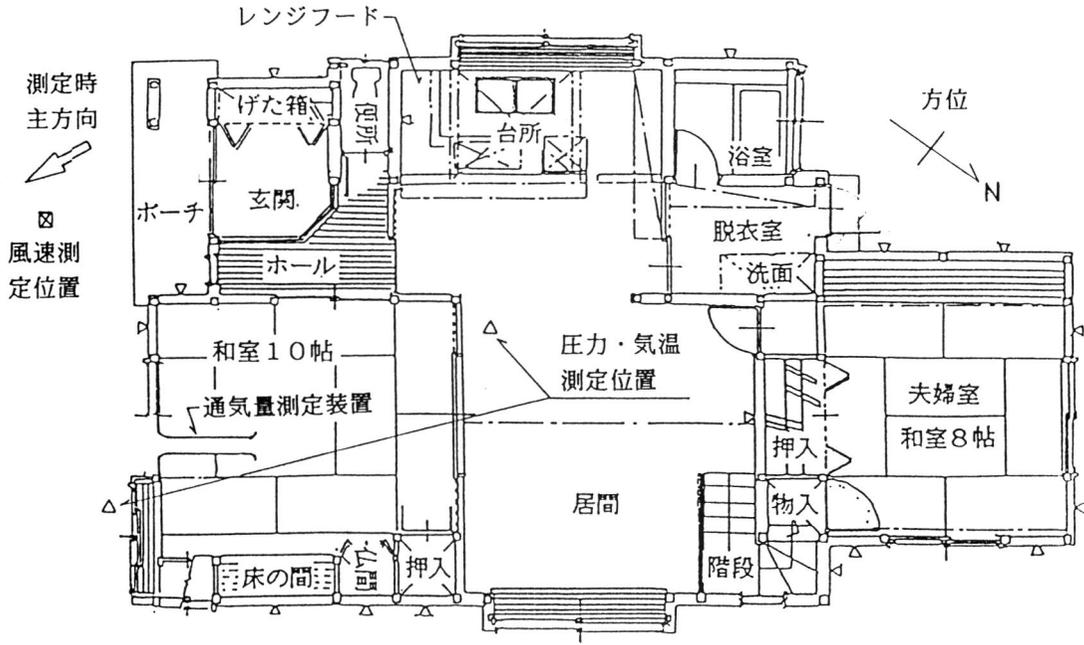
住宅の気密性能試験

試験成績書第 51436号

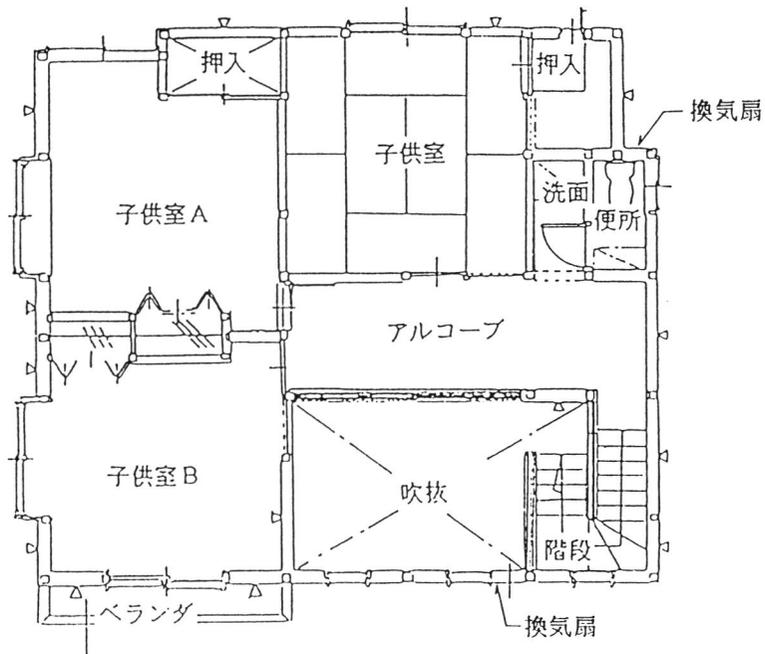
この欄で記載する報告書は依頼者の了解を得たものである。

依頼者	会社名	エアサイクル産業株式会社	
	住所	東京都中央区八重洲1-5-15 荘栄建物ビル5階	
測定対象建物の概要			
建物の名称		長谷川邸	
所在地		新潟県新潟市五十嵐中島5丁目17-26	
竣工年月日		平成元年11月	
工法及び構造		PAC工法 在来軸組・木造モルタル2階建て	
建物規模	地階床面積	-	m ²
	1階床面積	92.54	m ²
	2階床面積	62.24	m ²
	3階床面積	-	m ²
	延べ床面積	154.78	m ²
開口部の仕様		一重窓・・・便所,和室。 引き違い戸・・・玄関 他は二重窓	
気密層の仕様		エアサイクルシステム以外特に使用せず。	
建物概要図及び通気量測定位置		平面図を図-1及び立面図を図-2に示す。 また,通気量測定及び圧力差測定位置を図-1に示す。	
測定時の建物条件			
建物外周の開口部	外気に通じる換気口	(有・無)閉鎖状況:閉	
	小屋裏,床下の換気口	(有・無)閉鎖状況:閉	
	給排気口	(有・無)閉鎖状況	
	レンジフード	(有・無)閉鎖状況:閉	
	郵便受け	(有・無)閉鎖状況	
	屋外に通じる排水管	(有・無)閉鎖状況	
	煙突	(有・無)閉鎖状況	
	その他	-	
対象外にした部分(空間)の名称		なし	
測定対象とした建物外周の実質延べ床面積		S = 163.8 m ² (吹き抜け部分の面積 9.0 m ² を加算した)	

測定方法，測定装置							
測定方法	「送風機を用いた住宅気密性能の試験方法」((社)日本建築学会北海道支部)の減圧法による。						
測定装置	(1) オリフィス流量計 JIS Z 8762 (絞り機構による流量測定方法)による。 概要を図-3に示す。 (2) ピトー管 KNS-4000 (コーナー札幌製) 注) (1) と (2) の装置の校正を図-4に示す。						
測定結果							
試験日	平成4年5月25日 11時20分から15時30分まで						
測定時の環境	天候 くもり後晴 気温 ・室内 20.5℃ ・外気 18.3℃ (測定前), 17.0℃ (測定後) 気圧 1,006mmbar 風速 0.5~3.0 m/s 風向 (主風向) 西						
測定回数	1回		2回		3回		
	圧力差 Δp (mmH ₂ O)	通気量 Q (m ³ /h)	圧力差 Δp (mmH ₂ O)	通気量 Q (m ³ /h)	圧力差 Δp (mmH ₂ O)	通気量 Q (m ³ /h)	
オリフィス 流量計	1	0.24	435	0.34	520		
	2	0.38	542	0.42	564		
	3	0.52	666	0.55	678		
	4	0.64	747	0.60	736		
KNS- 4000	1	1.1	992	1.6	1,301	1.0	951
	2	1.8	1,409	1.5	1,359	1.9	1,365
	3	2.5	1,849	2.1	1,810	2.3	1,635
	4	2.6	1,919	2.5	1,889	2.8	1,900
通気特性	通気特性実験式 ($q = a \Delta p^{1/n}$) ・ $\Delta p = 1 \text{ mmH}_2\text{O}$ に おける通気量 ・ 隙間特性値 通気特性図-5に示す。						
				オリフィス	KNS	平均	
				a = 959	948	954	
				n = 1.76	1.40	-	
隙間相当面積	係数 総隙間相当面積 (cm ²) $\alpha A = 661$ 隙間相当面積 (cm ² /m ²) $C = 4.03$						
				オリフィス	KNS	平均	
				b = 653	657	0.689	
				C = 4.03	3.99	4.0	
所見	平成4年通商産業省,建設省告示第2号の気密住宅に適合する。						
担当者	(財)建材試験センター 中央試験所長 對馬 英輔 物理試験課長 上園 正義 実施者 黒木 勝一 土屋 信幸						



1階平面図

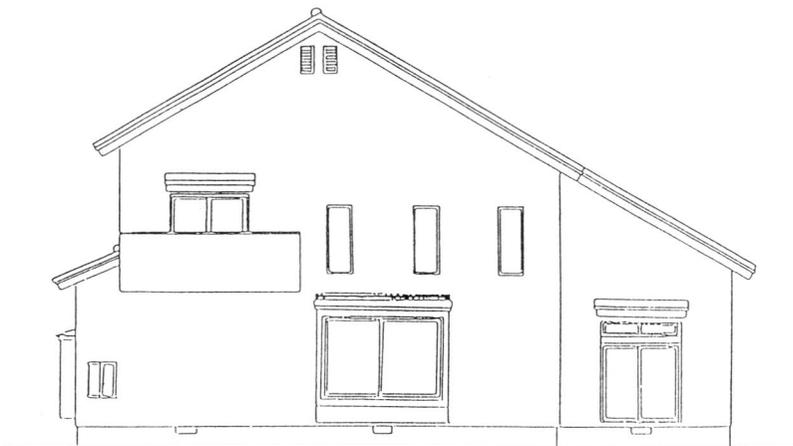


2階平面図

図1 平面図 (測定位置)

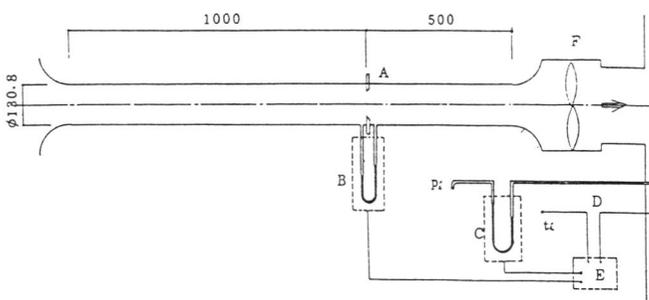


南側立面図



東側立面図

図2 立面図



- A: コーナータップ方式オリフィス板
理化精機 F-220
- B: 差動トランス型差圧器
東京航空計器 TP-310D
- C: デジタル微差圧計
岡野製作所 DP-20A
- D: T型熱電対
- E: データロガー
江藤電気 サーモダック E
- F: 軸流送風機 エバラ製作所

図3 測定装置構成図

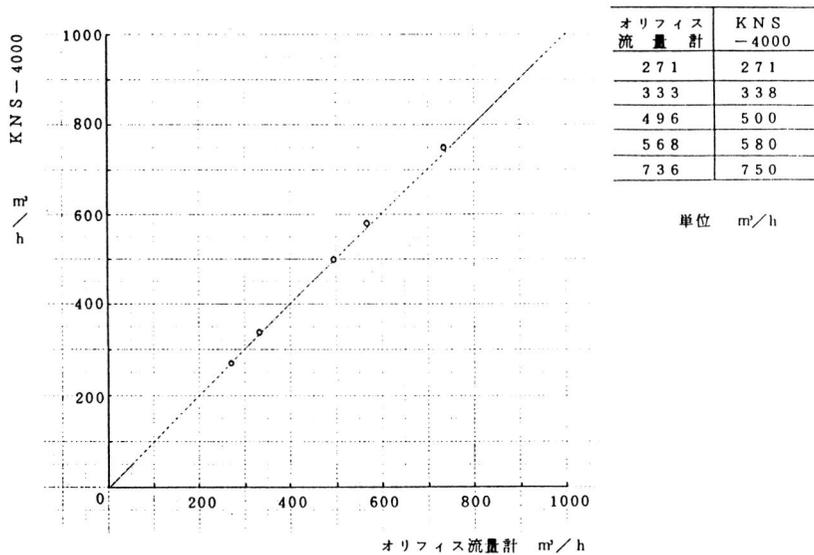


図4 測定装置の校正

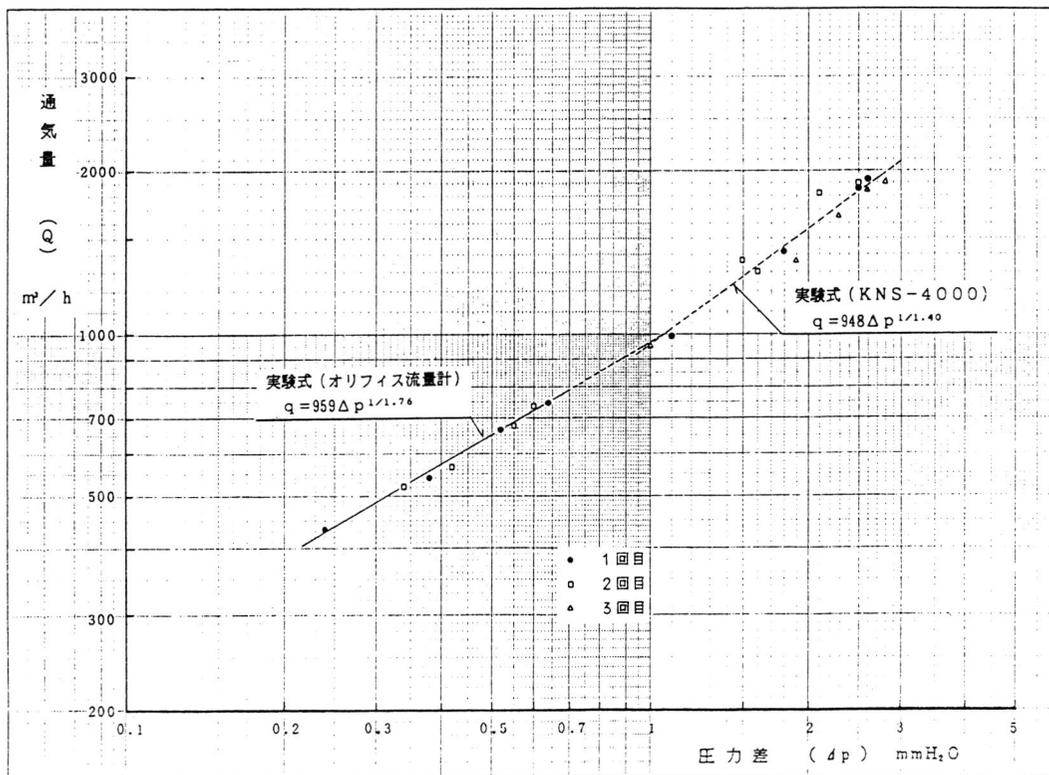


図5 圧力差-通気量特性

コメント

気密住宅は、本年（平成4年）2月に全面改正して告示された住宅・新省エネルギー基準（通産・建設省告示第2号）に新たに規定化されたものである。より一層の省エネルギー化が要求されている今日の状況が背景としてあるが、高断熱化を図れば図るほど建物の気密性が問題になることから、この基準が設けられた。新省エネルギー基準によると気密住宅とは、建物内外に圧力差が $1\text{mmH}_2\text{O}$ ある時に、相当隙間面積が床面積 1m^2 当り 5cm^2 以下のものをいう。分り易く言えば、相当隙間面積とは建物のいろいろな場所の隙間を集めると、ある面積の開口に相当すると言うように解釈できる。

今回測定した住宅は、木造軸組の在来工法にエアサイクルシステム（PAC工法）を導入した建物で、エアサイクルシステムそれ自体に気密性が要求されるシステムとなっている。従って気密住宅にするためには特別な工法をとっているわけではない。

測定は、室内側を外気に対して負圧となるような減圧法によって行った。また、風量測定はJISに規定されているオリフィス流量計と市販されている気

密性測定装置（ピトー管式）の2通りの方法で行ったが、オリフィスは $1\text{mmH}_2\text{O}$ 以下の微差圧で、市販装置は $1\sim 3\text{mmH}_2\text{O}$ の差圧範囲で測定した。両者の流量測定の精度はほぼ一致している。通気量特性をみると $1\text{mmH}_2\text{O}$ 時の値（a）は両測定ともほぼ一致するが、傾き（n）が若干異なった。この理由は $1\text{mmH}_2\text{O}$ 以下の圧力差では、外部風速による差圧変動が測定精度に影響を与えること、および差圧が大きくなると減圧法なので窓、換気扇等の開口部の隙間が密着し、気密性が良くなることが考えられる。

相当隙間面積は、いずれの方法でも $4\text{cm}^2/\text{m}^2$ であり、新省エネルギー基準を満足している。

なお、依頼者は、建物竣工時に気密性の測定を全戸実施していると言うことであるが、今回の測定は竣工後、約2年半経過した後の測定であったにもかかわらず、竣工時の気密性とほぼ一致していた。一般に木造の建物では収縮により経年による隙間が生じやすいとされているが、本工法の場合は、まだそのような現象は現れていないようである。

第235回日本工業標準調査会 建築部会の開催

日本工業標準調査会第235回建築部会が平成4年6月15日に開催され、次の審議が行われた。

1. 日本工業規格案の審議

- (1) JIS A 5011 コンクリート用スラグ骨材
〈改正〉
- (2) JIS A 5705 ビニル系床材 〈改正〉
- (3) JIS A 9108 土台用加圧式防腐処理木材
〈改正〉
- (4) JIS A 6601 住宅用金属製バルコニー構
成材及びてすり構成材 〈改
正〉
- (5) JIS A 6602 金属製テラス用屋根構成材
〈改正〉
- (6) JIS A 6604 金属製簡易車庫構成材 〈改
正〉
- (7) JIS S 1041 会議室用テーブル 〈改正〉
- (8) JIS A 5518 ドア用金物 〈形式改正〉

2. 日本工業規格の廃止

- (1) JIS A 5012 コンクリート用高炉スラグ
細骨材

この規格は、JIS A 5011 (コンクリート用高炉スラグ粗骨材) と統合され、JIS A 5011 (コンクリート用スラグ骨材) として規定されるため

- (2) JIS A 5707 ビニル床シート

この規格は、JIS A 5705 (ビニル床タイル) と統合され、JIS A 5705 (ビニル系床材) として規定されるため

- (3) JIS A 5502 鋼製及びステンレス鋼製自

由丁番

JISの活用頻度低下(附属金具のためドア本体設計で決まる)のため

- (4) JIS A 5509 引戸用レール

サッシの普及によって、当該JISの活用頻度が低下したため

- (5) JIS A 5512 引戸用戸車

同上の理由による

3. 品目指定の改正

- (1) コンクリート用高炉スラグ粗骨材

JIS A 5011 (コンクリート用高炉スラグ粗骨材) と JIS A 5012 (コンクリート用高炉スラグ粗骨材) とを統合し、更にフェロニッケルスラグ細骨材を追加して JIS A 5011 (コンクリート用スラグ骨材) として一本化するため。

- (2) くぎ

JIS A 5508 (鉄丸くぎ), JIS A 5551 (太め鉄丸くぎ), JIS A 5552 (せっこうボード用くぎ), JIS A 5553 (シージングインシュレーションファイバーボード用くぎ), JIS A 5554 (ステンレス鋼くぎ) 及び JIS A 5555 (ボード用くぎ) を統合し、更に自動くぎ打機用くぎを追加して JIS A 5508 (くぎ) として一本化するため。

4. 平成4年度工業標準化業務計画(建築部会関連)

5. 第3回ISO/TAG8等国内検討委員会開催報告

日本工業規格 (改正案) JIS A-5011-1992	<h1>コンクリート用スラグ骨材</h1>
	Slag aggregate for concrete

1. 適用範囲 この規格は、コンクリートに使用する高炉スラグ骨材及びフェロニッケルスラグ骨材^(*) (以下、コンクリート用スラグ骨材という。) について規定する。

注(*) フェロニッケルスラグ骨材については、高温高压養生(オートクレーブ養生)を行うコンクリート用には適用しない。

備考1. この規格の引用規格は、付表1に示す。

2. この規格の中で { } を付けて示してある単位及び数値は、従来単位によるものであって、参考値である。

2. 種類、区分及び呼び方

2.1 種類 コンクリート用スラグ骨材の種類は、表1による。

2.2 粒度 コンクリート用スラグ骨材の粒度による区分は、次による。

(1) 高炉スラグ粗骨材の粒度による区分は、表2による。

(2) 高炉スラグ再骨材の粒度による区分は、表3による。

(3) フェロニッケルスラグ細骨材の粒度による区分は、表4による。

2.3 絶乾比重、吸水率及び単位容積質量による区分 高炉スラグ粗骨材の絶乾比重、吸水率及び単位容積質量による区分は、表5による。

2.4 呼び方 コンクリート用スラグ骨材の呼び方

表1 種類

種類	記号	摘要
高炉スラグ骨材	BFG	溶鉱炉で銑鉄と同時に生成する溶融スラグを徐冷し、粒度調整したもの
	BFS	溶鉱炉で銑鉄と同時に生成する溶融スラグを水、空気などによって急冷し、粒度調整したもの
フェロニッケルスラグ骨材	FNS	炉でフェロニッケルと同時に生成する溶融スラグを徐冷し、又は水、空気などによって急冷し、粒度調整したもの

表2 高炉スラグ粗骨材の粒度による区分

区分	粒の大きさの範囲 mm	記号
高炉スラグ粗骨材 4005	40~5	BFG40-5
高炉スラグ粗骨材 4020	40~20	BFG40-20
高炉スラグ粗骨材 2505	25~5	BFG25-5
高炉スラグ粗骨材 2005	20~5	BFG20-5
高炉スラグ粗骨材 1505	15~5	BFG15-5

表3 高炉スラグ細骨材の粒度による区分

区 分	粒の大きさの範囲 mm	記 号
5mm高炉スラグ細骨材	5.0以下	BFS5
2.5mm高炉スラグ細骨材	2.5以下	BFS2.5
1.2mm高炉スラグ細骨材	1.2以下	BFS1.2
5~0.3mm 高炉スラグ細骨材	5.0~0.3	BFS5 - 0.3

表4 フェロニッケルスラグ細骨材の粒度による区分

区 分	粒の大きさの範囲 mm	記 号
5mmフェロニッケルスラグ細骨材	5.0以下	FNS5
2.5mmフェロニッケルスラグ細骨材	2.5以下	FNS2.5
1.2mmフェロニッケルスラグ細骨材	1.2以下	FNS1.2
5~0.3mmフェロニッケルスラグ細骨材	5.0~0.3以下	FNS5 - 0.3

表5 高炉スラグ粗骨材の絶乾比重、吸水率及び単位容積質量による区分

区 分	絶乾比重	吸水率%	単位容積質量kg/ℓ	記 号
A	2.2以上	6.0以下	1.25以上	A
B	2.4以上	4.0以下	1.35以上	B

は、次のとおりとする。

例 BFG 40-5 A

BFS 5

FNS 2.5

高炉スラグ粗骨材の絶乾比重、吸水率及び単位容積質量による区分

コンクリート用スラグ骨材の粒度による区分

コンクリート用スラグ骨材の種類

3. 品質

3.1 一般事項 コンクリート用スラグ骨材は、コンクリートの品質に悪影響を及ぼす物質を有害量含んではならない。

3.2 品質 コンクリート用スラグ骨材は、4.2~4.8によって試験を行い、表6の規定に適合しなければならない。

3.3 粒度及び粗粒率

3.3.1 高炉スラグ粗骨材 高炉スラグ粗骨材の粒度及び粗粒率は、次による。

(1) 高炉スラグ粗骨材の粒度は、4.9によって試験を行い、表7の規定に適合すること。

注⁽²⁾ ふるいは、JIS Z 8801に規定する標準網ふるい53mm, 37.5mm, 26.5mm, 19mm, 16mm, 9.5mm及び4.75mmである。

(2) 高炉スラグ粗骨材の粗粒率は、購入時に生産者が提出した見本品について試験して求めた粗粒率と±0.30以上変化しないこと。

3.3.2 高炉スラグ細骨材 高炉スラグ細骨材の粒度

表6 品質

品 質	高炉スラグ骨材			フェロニッケルスラグ骨材	適用 試験 箇条	
	高炉スラグ粗骨材		高炉スラグ 細骨材	フェロニッケル スラグ細骨材		
	A	B				
化学成分	酸化カルシウム(CaOとして)	45.0以下		45.0以下	15.0以下	4.2 附属書1 附属書2
	全硫黄(Sとして)	2.0以下		2.0以下	0.5以下	
	三酸化硫黄(SO ₃ として)	0.5以下		0.5以下	—	
	全鉄(FeOとして)	3.0以下		3.0以下	13.0以下	
	酸化マグネシウム(MgOとして)	—		—	40.0以下	
	全金属鉄(Feとして)	—		—	1.0以下	
絶乾比重	2.2以上	2.4以上	2.5以上	2.7以上	4.3	
吸水率	6.0以下	4.0以下	3.5以下	3.0以下		
単位容積質量	kg/ℓ	1.25以上	1.35以上	1.45以上	1.50以上	4.4
洗い試験で失われるものの量	—			—	7.0以下	4.5
水中浸せき	き裂、分解、泥状化、粉化 などの現象がないこと			—	—	4.6
紫外線(360.0nm)照射	発光しないか、又は一様な 紫色に輝いていること			—	—	4.7
アルカリシリカ反応性	—			—	無害	4.8

表7 高炉スラグ粗骨材の粒度

区 分	ふるいの呼び寸法(°)	ふるいを通るものの質量百分率%						
		50	40	25	20	15	10	5
高炉スラグ粗骨材4005		100	95~100	—	35~70	—	10~30	0~5
高炉スラグ粗骨材4020		100	90~100	20~55	0~15	—	0~5	—
高炉スラグ粗骨材2505		—	100	95~100	—	30~70	—	0~10
高炉スラグ粗骨材2005		—	—	100	90~100	—	20~55	0~10
高炉スラグ粗骨材1505		—	—	—	100	90~100	40~70	0~15

表8 高炉スラグ細骨材の粒度

区 分	ふるいの呼び寸法(°)	ふるいを通るものの質量百分率%						
		10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
5mm高炉スラグ細骨材		100	90~100	80~100	50~90	25~65	10~35	2~15
2.5mm高炉スラグ細骨材		100	95~100	85~100	60~95	30~70	10~45	2~20
1.2mm高炉スラグ細骨材		—	100	95~100	80~100	35~80	15~50	2~20
5~0.3mm高炉スラグ細骨材		100	95~100	65~100	10~70	0~40	0~15	0~10

注(°) ふるいは、JIS Z 8801に規定する標準網ふるい9.5mm, 4.75mm, 2.36mm, 1.18mm, 600μm, 300μm, 及び150μmである。

及び粗粒率は、次による。

(1) 高炉スラグ細骨材の粒度は、4.9によって試験を行い、表8の規定に適合すること。

(2) 高炉スラグ細骨材の粗粒率は、購入時に生産者が提出した見本品について試験して求めた粗粒率と±0.20以上変化しないこと。

表9 フェロニッケルスラグ細骨材の粒度

区分	ふるいの呼び寸法 ⁽³⁾						
	ふるいを通るものの質量百分率%						
	10	5	2.5	1.2	0.6	0.3	0.15
5mmフェロニッケルスラグ細骨材	100	90~100	80~100	50~90	25~65	10~35	2~15
2.5mmフェロニッケルスラグ細骨材	100	95~100	85~100	60~95	30~70	10~45	2~20
1.2mmフェロニッケルスラグ細骨材	—	100	95~100	80~100	35~80	15~50	2~25
5~0.3mmフェロニッケルスラグ細骨材	100	95~100	45~100	10~70	0~40	0~15	0~10

3.3.3 フェロニッケルスラグ細骨材 フェロニッケルスラグ細骨材の粒度及び粗粒率は、次による。

(1) フェロニッケルスラグ細骨材の粒度は、4.9によって試験を行い、表9の規定に適合すること。

(2) フェロニッケルスラグ細骨材の粗粒率は、購入時に生産者が提出した見本品について試験して求めた粗粒率と±0.20以上変化しないこと。

3.4 高炉スラグ細骨材の高気温時にける貯蔵の安定性 高炉スラグ細骨材の高気温時における貯蔵の安定性は、受渡当事者間の協定によって確認するものとする。

参考1. 貯蔵の安定性を確認する場合は、参考2. に示す高炉スラグ細骨材の貯蔵の安定性の試験方法によって試験し、判定結果がAの場合は安定とする。

4. 試験方法

4.1 試料の採り方 試料は、代表的なものを採取し、合理的な方法によって縮分するものとする。

4.2 化学分析試験 高炉スラグ粗骨材及び高炉スラグ細骨材の化学分析試験は、附属書1による。また、フェロニッケルスラグ細骨材の化学分析試験は、附属書2による。

4.3 絶乾比重及び吸水率試験 コンクリート用スラグ骨材の絶乾比重及び吸水率試験は、次による。

4.3.1 高炉スラグ粗骨材 高炉スラグ粗骨材の絶乾比重及び吸水率試験は、JIS A 1110による。

なお、JIS A 1110の3.1の試料は、5mmふるいとどまるものとし、またJIS A 1110の3.2の試料は、JIS A 1110の試料を十分に水で洗って、

粒の表面についているごみ、その他を取り除き100~110℃で恒量となるまで乾燥し、常温まで冷した後、20±2℃の水中で24時間吸水させる。

4.3.2 高炉スラグ細骨材及びフェロニッケルスラグ細骨材 高炉スラグ細骨材及びフェロニッケルスラグ細骨材の絶乾比重及び吸水率試験は、JIS A 1109による⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾。

注⁽⁴⁾ 微粉分の多い高炉スラグ細骨材及びフェロニッケルスラグ細骨材は、JIS A 1103に規定する方法によって洗った高炉スラグ細骨材及びフェロニッケルスラグ細骨材を試料とすることができる。この場合には、報告事項にその旨を付記する。

⁽⁵⁾ 空気によって急冷して造った球状のフェロニッケルスラグ細骨材の表面乾燥飽水状態の作り方は、JIS A 1110の3.3による。この場合には、報告事項にその旨を付記する。

4.4 単位容積質量試験 コンクリート用スラグ骨材の単位容積質量試験は、JIS A 1104による。

4. 洗い試験 フェロニッケルスラグ細骨材の洗い試験で失われるものの量の試験は、JIS A 1103による。

4.6 水中浸せき試験 高炉スラグ粗骨材の水中浸せき試験は、次による。

(1) 試料 約2,000gの高炉スラグ粗骨材を採取し、10mmふるいでふるい分け、ふるいにとどまったものを容器に入れる。これに水を注いで水中で激しくかきまわし、高炉スラグ粗骨材の表面に付着

したり、空洞に含まれる細かい粒子を取り除く。細かい粒子が懸濁した洗いは、容器を傾けて流す。容器中の高炉スラグ粗骨材は、別の容器の中に10mmふるいを置き、このふるいの上にあける。再び容器の中の高炉スラグ粗骨材に水を加えてかきまわし、洗いが澄むまでこの操作を繰り返す。このようにして得た細かい粒子を含まない10mm以上の高炉スラグ粗骨材を試料とする。

(2) 方法 試料は、任意に30粒を取り出し、20±2℃の水中に2日間浸せきさせる。

(3) 結果及び判定 浸せき後、試料の全粒についてき裂、分解、泥状化、粉化などの有無を調べる。1粒でもき裂、分解、泥状化、粉化などが認められた場合は、再試験を行う。

4.7 紫外線 (360.0nm)照射試験 高炉スラグ粗骨材の紫外線照射試験は、次による。

(1) 試料 気乾状態の高炉スラグ粗骨材約 2,000g を採取し、10mmふるいでふるい分け、ふるいにとどまったものから任意に10粒取り出して試料とする。

(2) 装置 分析用石英灯及び酸化ニッケルガラス (U.V フィルタ用) を組み合わせた波長360.0nmの紫外線を照射できる可視光線を含まない紫外線鑑識装置とする。

(3) 方法 10粒の試料を、それぞれたがねとハンマで割り、新鮮な破断面を出す。次に、この破断面に波長 360.0nmの紫外線を照射して観察する。

(4) 結果及び判定 観察の結果、発光しないか又は一様な紫色に輝いていれば合格とする。1粒でも異常な発光を示す場合は、再試験を行う。

4.8 アルカリシリカ反応性試験 フェロニッケルスラグ細骨材のアルカリシリカ反応性試験は、JIS A 5308 附属書7又は附属書8による。ただし、1.2mmフェロニッケルスラグ細骨材のモルタルバー法試験に使用する骨材の粒度分布は、表10による。

表10 1.2mmフェロニッケルスラグ細骨材のモルタルバー法試験に使用する骨材の粒度分布

粒径mm	質量百分率%
2.5~1.2	5
1.2~0.6	35
0.6~0.3	40
0.3~0.15	20

4.9 粒度試験 コンクリート用スラグ骨材の粒度試験は、JIS A 1102による。

5. 検査方法 コンクリート用スラグ骨材は、JIS Z 9001又は受渡当事者間の協定によってロットの大きさを決定し、合理的な抜取検査方法によって試料を抜き取り、4.によって試験を行い、3.の規定に適合しなければならない。

なお、受渡当事者間の協定によって、検査項目の一部を省略することができる。

6. 表示 コンクリート用スラグ骨材の送り状、又は試験成績書には、次の事項を表示しなければならない。

- (1) 種類 (2.4の呼び方による。)
- (2) 製造年月日又はその略号
- (3) 製造業者名又はその略号
- (4) 製造工場名又はその略号
- (5) その他使用上の注意事項

附属書1 高炉スラグ骨材の化学成分分析方法
〈略〉

附属書2 フェロニッケルスラグ細骨材の化学成分分析方法
〈略〉

参考2 高炉スラグ細骨材の貯蔵の安定性の試験方法
〈略〉

付 表1 引用規格 〈略〉

【コメント】

この日本工業規格案は、日本工業標準調査会第235回建築部会に提出され、おおむね承認されたものである。

近年、天然骨材不足がさらに深刻化するとともに、環境保全から再生資源の利用促進が社会的要請となり、年間約2,700万トンにも及ぶスラグのコンクリート用骨材への利用および研究が進んでいる。

高炉スラグ骨材については、昭和53年にJIS A 5011（コンクリート用高炉粗骨材）が制定され、品目指定（JISマーク製品）となった。ついで、昭和56年にJIS A 5012（コンクリート用高炉細骨材）が制定された。一方、フェロニッケルスラグは、昭和56年から日本鉱業協会が主体となって（社）土木学会、（社）日本建築学会、関係機関などでコンクリート用骨材への適用について研究が進められ、この結果、フェロニッケルスラグ細骨材の品質が、比重およびアルカリシリカ反応性に関する特性を除いては、高炉スラグ細骨材の品質とほぼ同等であることが確認されたため、標準化の運びとなった。

今回の改正は、部門別長期計画に基づく規格体系整備の一環として高炉スラグ骨材を統合するとともに、フェロニッケルスラグを加え、スラグ骨材として統一した。

改正の主な点は、次の通りである。

- ・コンクリート用スラグ骨材の種類を高炉スラグ粗骨材および高炉スラグ細骨材およびフェロニッケルスラグ細骨材の3種類とした。
- ・それぞれの種類および区分について記号化した。
- ・品質を表にまとめた。
- ・フェロニッケルスラグ細骨材のアルカリシリカ反応性については、一部無害と判定されない骨材がある。今回は、無害と判定されるもののみを規格対象とした。
- ・フェロニッケルスラグ細骨材は、高温高圧養生を行うコンクリート用には適用しないこととした。これはポップアウトに関するもので、現時点では、検討が不十分であり規格として規定するに至らないとの判断による。アルカリ反応性のあるものと同様に、今後の研究をまつこととした。

住宅の気密性試験

上 園 正 義*

1. はじめに

第2次石油危機以降、国民の省エネルギー意識の広がり、産業構造の技術革新等を背景に、我が国のエネルギー消費量はほぼ横ばいであったが、昭和62年以降再び増加傾向を示してきている。

また、地球規模での環境問題が国際的な課題となってきた折から、化石燃料の使用の削減の要求が高まっている。

このような観点から、エネルギー消費量の抑制を図るためエネルギー使用の合理化に関する法律（いわゆる省エネ法）に基づき、昭和55年に策定された「建築主の判断基本」および「設計及び施工の指針」が12年ぶりに改正され強化された。改正の要点は、断熱性基準である熱損失係数の強化、冷房負荷の低減に関する基準としての日射取得係数の導入と合わせて気密住宅に関する規定が導入されたことである。

住宅の気密性は北海道を中心とする北方型の住宅では以前から重要視され、今回の省エネ法の見直しに先立って、「高断熱・高气密住宅」として推奨され、住宅の気密性測定も実施されている。

建材試験センターでは、昭和50年代に工業技術院から委託された、「住宅性能標準化のための調査研究」の中で東京大学の村上、鎌田両先生を中心に住宅の気密性試験方法の作成に取り組み、JIS原案²⁾としてまとめている。

ここでは、この原案を中心に、住宅の気密性測

定法について取り上げることにした。

2. 測定方法の概要

流量可変送風機と整流筒を建物の外壁を貫通する窓などの開口部に取り付け、送風機によって、建物の中に空気を強制給気するか、強制排気して建物内の空気圧と外気圧の圧力差を作り出す。このとき、建物の気密性がよければ、内外の圧力差を大きくしても隙間を通る空気の量は少ないが、悪ければ圧力差がそれほど大きくなくても隙間を通して空気が流通する。

送風機によって給気もしくは排気した空気の量を建物を通して室内に侵入もしくは隙間から漏れる量と同じとみなし、送風機の風量を整流筒を利用した流量測定部で測定し、隙間からの流量を求める。測定法には図1および図2に示す加圧法と減圧法がある。加圧法は建物の中に空気を強制給気し、減圧法は建物の中の空気を強制排気して測定する。

通常、建物を構成する部材の隙間は、加わる圧力の方向によって異なる気密性を示すことが多い。サッシはその顕著な例である。また、建物全体で見れば、建物の風上側の外壁や屋根は加圧され、風下側では減圧されるので、加圧法、減圧法のそれぞれで測定することが望しい。北海道では、建物内を排気したとき（減圧）の通気量を測定することになっている。これは、JIS A 1516（建具

*（財）建材試験センター中央試験所物理試験課課長

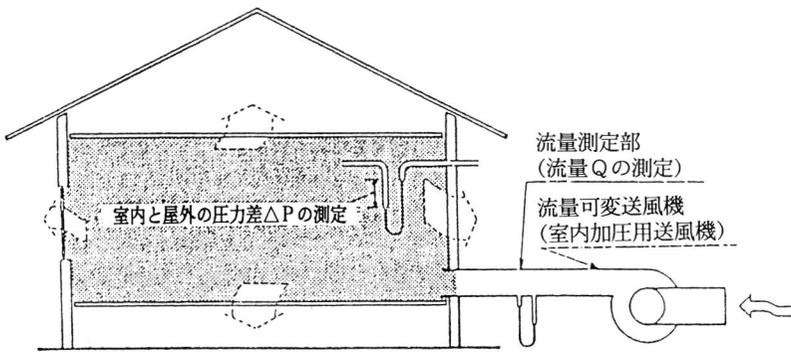


図1 加圧法による測定室全体の気密性測定

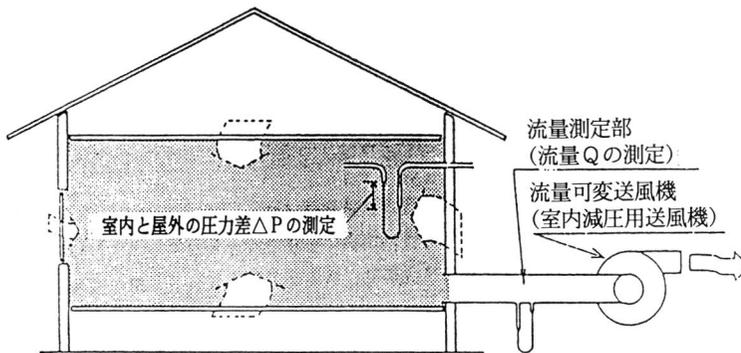


図2 減圧法による測定室全体の気密性測定

(建具の気密性試験方法)に定める評価方法と一致している。

測定の対象としては、①建物全体、②特定の室のみ、③特定の壁や窓などの部位について測定する方法が考えられ、JIS原案ではおのおの場合について定められているが、ここでは建物全体を対象とする場合についてのみの説明にとどめた。

3. 測定方法

室内と屋外の異なる圧力差 (ΔP kgf/m²)についてそれぞれ流量を測定する。普通、1.0kgf/m²付近を含むその前後で3点以上測定し、両対数グラフにプロットしたり、最小二乗法を用いて(1)式で帰する。

$$Q = Q_0 \cdot \Delta P^{\frac{1}{n}} \dots\dots\dots(1)$$

Q_0 は、隙間前後の圧力差1kgf/m²のときの通気量で、この値が大きいほど、隙間を通る通気量が多いことを意味する。また、 n は隙間の形状などによって1~2の範囲の値を取る。隙間が狭いと1に近く、大きいと2に近づく。したがって、 Q_0 と n で隙間の通気特性を評価することはできる。しかし、評価するためにはよりわかりやすい表示方法として、隙間の相当開口面積で表す方法が取られている。

隙間の相当開口面積は、次のようにして求める。

隙間の両側に圧力差があると、隙間を通して空気が流れる。これは、隙間の両側の圧力差によるエネルギーが空気の運動エネルギーに変化するもので次式で表される。

●試験のみどころおさえどころ

$$\Delta P = \xi \frac{\gamma}{2g} v^2 \quad [\text{kg/m}^2] \quad \dots\dots\dots(2)$$

隙間の面積を A [m^2] とすると、流速 v [m/s] のときの流量 Q [m^3/h] は

$$Q = 3600 v A \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad \dots\dots\dots(3)$$

である。(2) 式と (3) 式から、 Q と ΔP の関係式を求めると、

$$Q = 3600 A \sqrt{\frac{2g}{\xi \gamma} \cdot \Delta P} \quad \dots\dots\dots(4)$$

ここで、 $\frac{1}{\sqrt{\xi}} = \alpha$ とおいて表すと、

$$Q = 3600 \alpha A \sqrt{\frac{2g}{\gamma} \cdot \Delta P} \quad \dots\dots\dots(5)$$

(5) 式から αA は次式で表すことができる。

$$\alpha A = \frac{1}{3600} Q \sqrt{\frac{\gamma}{2g \cdot \Delta P_0}} \quad [\text{m}^2] \quad \dots\dots\dots(6)$$

$$= 2.78 Q \sqrt{\frac{\gamma}{2g \cdot \Delta P_0}} \quad [\text{cm}^2] \quad \dots\dots\dots(7)$$

(1) 式の Q_0 が基準圧力差 $\Delta P_0 = 1 \text{ kgf/m}^2$ の場合の通気量であることに着目し、この場合の流量係数と隙間面積との積である αA を求め、これを隙間の開口に相当する面積とみなし、隙間の気密性能として表示する。単位は [cm^2] とする。

日本建築学会の北海道支部では、さらにわかりやすくするために、(7) 式からさらに簡易式を作っている。

$\Delta P_0 = 1 \text{ kgf/m}^2$ からであるから

$$\begin{aligned} \alpha A &= 2.78 \sqrt{\frac{\gamma}{2g}} \cdot Q_0 \quad [\text{cm}^2] \\ &= k \cdot Q_0 \quad [\text{cm}^2] \quad \dots\dots\dots(7) \end{aligned}$$

ここに、 k は測定時の室温における空気の密度によって決まる定数で、室温によって図3のようになり、簡易的に室温の範囲によって、表の数値を使うように定めている。

また、 αA を延床面積で除して $\alpha A/F$ [cm^2/m^2] を求める。これは、 αA の値が建物の規模に

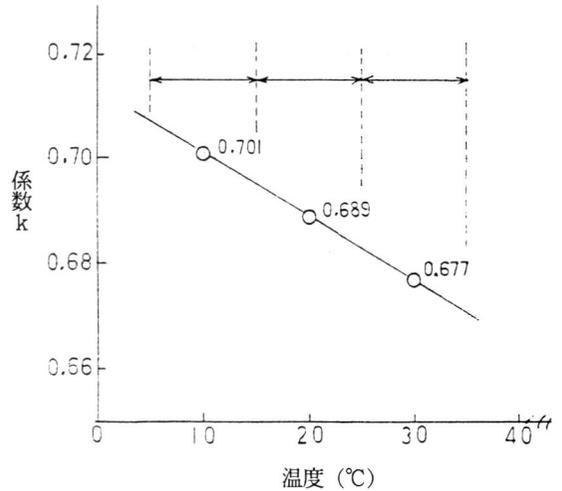


図3 隙間相当面積算定係数

表1 係数 k

測定時の室温 (°C)	k
5~15未満	0.701
15~25未満	0.689
25~35未満	0.677

よって大きく違うため、建物の規模を表す延床面積で除して、建物の大きさにかかわらず評価できる指標とする。

なお、建築学会北海道支部では、 αA を総隙間相当面積、 $\alpha A/F$ を隙間相当面積と称している。

4. 測定上の留意点

実際の測定は屋外で行うため、風速や気温、日照条件などの気候に左右されやすく、データの採取にあたっては細心の注意が必要となる。

① 測定の際の内外の気温の差は 5°C 未満であることが望ましい。室内外の温度差が 5°C 以上あると、2階建の戸建住宅では室内外の温度差のために生じる圧力差が最大 0.1 kgf/m^2 に達することがあり、 0.5 kgf/m^2 程度の圧力差で測定する場合には誤差が大きくなる。

●試験のみどころおさえどころ

② 測定時の外気風速は無風に近いほうがよいが、棟高に換算して1.5m/s程度以下が望ましいとされる。なお、市街地の場合の棟高の風速は次式で計算できる。

$$\frac{V_h}{V_m} = \left(\frac{Z_n}{Z_m} \right)^{\frac{1}{4}}$$

ここに、 V_n : 棟高の平均風速

V_m : 測定値での平均風速

Z_n : 地上からの棟の高さ

Z_m : 測定地の高さ

③ 圧力差は1/20kgf/m²程度以上の精度で読み取れる測定器を用い、変動を調べるために連続して記録できるものがよい。室内外の圧力測定口は、室内と屋外で同じ水平位置になるようにし、かつ風圧の影響を受けにくい場所を選ぶ。

④ 流量はオリフィスを用いた方法で測定できるが、流量によってオリフィス板を数枚交換する必要があるたり、圧力損失が大きいため、送風機の所要静圧の大きいものが必要になるなどの理由で、実用的にはピトー管や風速計方式を用いる。この場合、整流筒内に風速分布が生じるので、オリフィスで校正しておく必要がある。

⑤ 建物全体を測定の対象とする場合には、屋内のドアはすべて開放し建物内が一様の圧力になるようにする。また、屋外に面している窓やドア、換気口、換気扇などは閉じた状態とする。その他の部分で、通気量に影響を及ぼしそうな箇所はその旨を記録しておくことが必要である。

5. 気密性能の評価

気密性能は、省エネルギーや居住環境の性能を表す指標であり、施工技術の精度を表すひとつの指標でもある。

表2は村上、吉野によってまとめられたもので、各国で実測された住宅の気密性能値を序列化したものである。この表で、気候条件、戸建と集合住

宅の差、気密化工事の実施の有無などを考慮して、気密性能のおおよそのグレードを示してある。

今回、改正され、追加された「省エネ法」の気密住宅は、5kgf/m²以下のものと規定されている。

6. おわりに

住宅の気密性は、住宅金融公庫の融資を受けるためにも必要であり、そのための性能評定を、(財)住宅・建築省エネルギー機構で行っている。(財)建材試験センターでは評定委員会の指定試験機関になっており、当委員会の要請を受けた場合や、気密住宅メーカーからの依頼を受けた場合には、その測定を実施できる体制を整えている。省エネ法の改正に伴って、今後、住宅の気密性測定の必要性が高まるものと考えられる。

なお、JIS原案はこの6月から建材試験センター規格(JST.M)として活用をはかっていくことになっている。

記号

Q : 隙間を通過する流量 [m³/h]

ΔQ : 室内外の圧力差 [kgf/m²]

Q₀ : 気密特性値(圧力差1kgf/m²おける通気量) [m³/h]

n : 隙間特性値(回帰式のベキ指数)

ξ : 圧力損失係数 α : 流量係数 (1/ ξ)

γ : 空気の密度 [kg/m³]

g : 重力加速度 [m/S²]

A : 隙間面積 [m²]

αA : 隙間の相当開口面積 [cm²]
(総隙間相当面積)

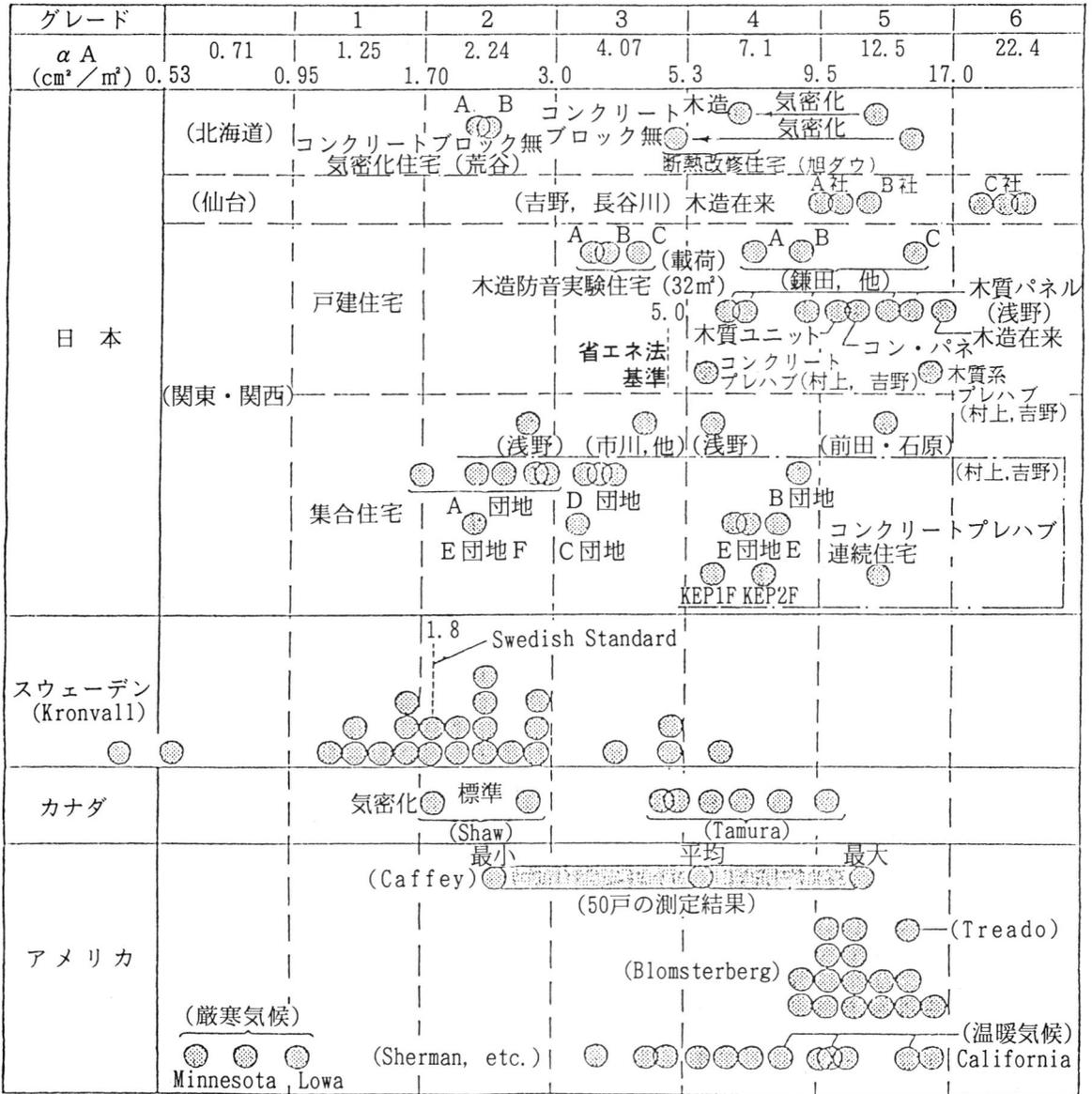
F : 建物の延べ面積 [m²]

$\alpha A/F$: 単位床面積当たり相当開口面積 (隙間相当面積) [cm²/m²]

k : 相当開口面積を求めるための係数

表2 住宅についての気密性能グレード表

村上, 吉野: 住宅の気密性能に関する調査研究 日本建築学会論文報告集 第 325号より



引用・参考文献

- ・日本工業規格案：隙間の相当開口面積の測定方法
- ・住宅の新省エネルギー基準と指針(財)住宅・建築省エネルギー構想
- ・住宅性能標準化のための調査研究報告書(財)建材試験センター
- ・送風機を用いた住宅の気密性能試験方法, 日本建築学会北海道支部
- ・村上, 吉野: 住宅の気密性能に関する調査研究, 日本建築学会論文報告集第325号昭和58年3月

コード番号 3 2 0 1 0 2

表3

1. 試験の名称		住宅の気密性試験
2. 試験の目的		省エネルギーや居住環境の性能評価。施工技術の精度を表す指標ともなりうる。
3. 供試体		実験に現場に施工されている住宅
4 試験 方法	概要	建物はさまざまな建物構成材により構成されており、これら構成材自身に存在する隙間や構成材どうしの接合部に存在する隙間からの漏気量を、建物の内外に圧力差を与えて測定する。性能は基準圧力差($\Delta P = 1 \text{ kgf/m}^2$)における流量係数と隙間面積の積(αA)を求め、これを隙間開口に相当する面積とみなし、建物の気密性能値として表示する。 なお、省エネルギー基準ではこれを床面積で除して床面積当りの相当隙間面積として表示することになっている。
	準拠規格	<ul style="list-style-type: none"> 隙間の相当開口面積の測定方法 (JSTM財団法人建材試験センター試験規格) 送風機を用いた住宅の気密性能試験方法 (日本建築学会北海道支部) ISO/DIS 9972:Thermal insulation -Determination of building airtightness-Far pressurization method
	試験装置及び測定装置	<ul style="list-style-type: none"> 流量可変送風機 流量測定部：オリフィス、ピトー管 (JIS B 8330) またはベンチュリー管 (JIS Z 8763) または整流筒と風速計 圧力差測定器 記録計 (パンレコーダ他)
	試験時の条件	<ul style="list-style-type: none"> 全室測定の場合、室内のドアは開放し、給排気ファンなどは止める。 建物外被の窓、ドアその他の開口部を閉じる。 測定時の風速は無風に近い状態 (棟高風速で 1.5 m/s 程度以下) が望しい。
	試験方法の詳細	<p>(1) 建物を観察して構法、窓、ドア、壁、床、天井などの仕様を記録する。</p> <p>(2) 窓、ドア、給排気口などを所定の条件に設定する。</p> <p>(3) 測定前後の風速、外気温、室内気温を記録する。</p> <p>(4) 送風機、流量測定管を建物外被に接続し、接続箇所からの空気漏れがないようにシールする。</p> <p>(5) 送風機を作動させ、送風量と圧力差を測定する。圧力差は、1 kgf/m^2 を含む前後3点以上測定し、送風量と圧力差の関係を両対数グラフ上で直線回帰させ、回帰式を求める。</p> $Q = Q_0 \Delta P^{\frac{1}{n}}$ <p style="text-align: center;"> Q : 隙間を通過する流量 (m^3/h) ΔP : 隙間の両側における圧力差 (kgf/m^2) Q_0 : 気密特性値で 1 kgf/m^2 のときの通気量 (m^3/h) n : 隙間特性値で回帰式のベキ指数 </p> <p>(6) 隙間特性値 n が $1 \sim 2$ の範囲にあることを確認する。なければ再試験を行う。</p> <p>(7) 上記 Q_0 から次式によって隙間の相当開口面積 α を求める。</p> $\alpha A = 2.78 Q_0 \sqrt{\gamma/2g}$ <p style="text-align: center;"> αA : 隙間の相当開口面積 (cm^2) γ : 空気の密度 (kg/m^3) g : 重力加速度 (m/S^2) </p> <p>(8) 上記で得られた αA を延床面積 F で除して単位床面積当りの隙間相当面積を求める。</p> $C = \alpha A / F$ <p style="text-align: center;"> C : 単位床面積当りの隙間相当面積 (cm^2/m^2) F : 延床面積 (m^2) </p>
5. 評価 方法	準拠規格	住宅に係るエネルギーの使用の合理化に関する建築主の判断の基準 (通産省、建設省告示第2号)
	判定基準	気密住宅、床面積 1 m^2 当り相当隙間面積が 5 cm^2 以下
6. 結果の表示		通気特性線図、隙間相当面積

平成3年度事業報告

(財) 建材試験センター

(1) 事業概況

○ 平成3年度、わが国経済は、4年余にわたった好況が年度後半よりかげりを見せ、産業全般にわたり景気停滞の状況となった。

建設、建材業界にあっては、住宅着工数の減少、建材部門の低迷等先行不透明感があったものの、手持工事量の持続等により、まずまず堅調の裡に推移したといえる。

当財団は、かかる建設、建材業界の状況に対応して、積極的な事業活動を展開し、平成3年度事業実績は当初計画を若干上回った。

○ 平成2年度より取組んだ東京都江戸東京博物館建設にかかわるコンクリート工物品質管理試験は、計画どおり実施した。また、本年度東京ガス新宿超高層ビル建設等にかかわるコンクリート工物品質管理試験に取組んだ。

○ 設備の増強については、日本小型自動車振興会の補助事業を中心に計画どおり整備を行った。

○ 首都圏の建設工事現場における材料の品質管理試験の需要増への対応として、新たに次の2試験室を設置した。

東京都江戸川区に葛西試験室を平成3年4月1日に開設した。

埼玉県浦和市に浦和試験室を平成3年10月25日に開設した。

また、三鷹試験室を平成3年11月23日近隣地に新設移転した。

○ 平成3年度における事業収入は、科目毎に若干の増減があるものの、総合で当初計画を上回ることができた。

なお、今後引続き事業の積極的推進と合理化

に努め、業績の向上と経営の安定化を図る所存である。

(2) 庶務事項

通商産業省及び建設省と密接な連絡に努めるとともに、関連団体との連携を図るよう努めた。

(2) - 1 理事会及び評議員会
第63回理事会及び第57回評議員会

平成3年6月25日開催

第64回理事会及び第58回評議員会

平成4年3月26日開催

(2) - 2 役員会議

センター運営のための常勤理事会議を毎月定例2回及び必要に応じ開催した。

(2) - 3 内部会議

業務の円滑な処理を図るため毎月課長会議を開き、また、各事業所毎に隔週業務会議等を定期的及び必要に応じて開催した。

(2) - 4 情報活動

機関誌「建材試験情報」を毎月発行した。

(2) - 5 労務関係

労働組合との折衝経過は次の通りである。

① 労使協議会を定例的に毎月1回開催

② 3年度労働条件改定折衝 4月10日、22日、5月20日、27日の4回行った。

(2) - 6 人事

3年度において、職員13名を採用した。

また、職員7名が退職した。

3月31日現在、常勤理事6名、職員188名、計194名である。

(2) - 7 その他

7-I 本部関係

- ① 長沢公認会計士の会計監査
4月8日～毎月1回
- ② 公示検査業務運営委員会及び研修会
4月23日, 1月8日
- ③ 公示検査員等の登録及び変更届出書を提出
4月19日, 7月1日, 9月4日
10月1日, 11月27日
- ④ 日本小型自動車振興会宛「平成3年度補助金交付申請書」を提出 5月31日
- ⑤ 通商産業大臣及び建設大臣宛「平成2年度事業報告書及び収支決算報告書」を提出
6月28日
- ⑥ 日本小型自動車振興会宛「平成4年度補助金交付要望書」を提出 10月31日
- ⑦ 日本小型自動車振興会による「平成2年度補助事業」に対する書類監査 12月13日
- ⑧ 通商産業省生活産業局窯業建材課及び建設省住宅局建築指導課による業務及び財産状況等監査 2月13日
- ⑨ 通商産業大臣及び建設大臣宛「平成4年度事業計画書及び収支予算書」を提出
3月31日

7-ロ 中央試験所関係

- ① 長沢公認会計士監査
4月2日, 5月24日
6月4日, 3月3日
- ② 公示検査業務運営委員会及び研修会
5月15日, 28日
- ③ 建設省建築研究所海外研修生来所
5月27日
- ④ 卒業論文作成指導打合せ千葉工業大学担当教官来所 6月14日
- ⑤ 都立武蔵野高等職業技術専門学校学生一行来所 6月21日
- ⑥ 日本小型自動車振興会「平成2年度補助

- 物件」監査 7月9日
- ⑦ (財)産業教育振興研究中央会一行来所 8月7日
- ⑧ 日本・アセアン技術協力海外研修生来所 10月17日
- ⑨ 東京電機大学学生一行来所 11月11日
- ⑩ 国際協力事業団研修生(職業訓練大学校受託)来所 12月6日

7-ハ 中国試験所関係

- ① 公示検査業務運営委員会及び研修会
4月25日, 1月13日
- ② 長沢公認会計士監査
5月13日～16日, 12月9日～17日
- ③ 工業技術院標準課及び中国通商産業局係官来所 8月6日

(3) 試験業務

(3) - 1 試験業務全般

平成3年度の依頼試験及び工事用材料試験の受託件数は、表-1に示すとおりであった。

依頼試験においては、受託件数は前年度に比べ、約2%減少したものの、受託金額は1,034,458千円となり、前年度に比べ約2%の増加であった。今年度予算額に対しては約100%で、業務はほぼ順調であった。

工事用材料試験においては、受託件数は前年度に比べ約13%増加し、受託金額は527,942千円となり、前年度に比べ約22%の増加であった。今年度予算額に対しては約113%で、業務は順調であった。

(3) - 2 依頼試験

平成3年度の依頼試験受託内訳は、表-2に示すとおりであった。

平成3年度の主な特色をまとめると次のとおりである。

表-1 平成3年度受託試験業務件数

試験内容	3年度											昭和62年度計		
	本部試験業務課	中央試験所	三鷹試験室	江戸橋試験室	葛西試験室	浦和試験室	和江戸博等現場試験	中国試験所	福岡試験室	計	平成2年度計		平成1年度計	昭和63年度計
依頼試験	2,728	-	-	-	-	-	-	-	-	3,853	3,941	3,567	3,478	3,885
工事用材料試験	コンクリート圧縮試験	-	18,445	12,583	2,001	2,768	1,552	789	1,393	8,263	42,846	39,826	45,897	46,241
	鉄筋・鋼材の引張り・曲げ試験	-	6,171	5,364	1,039	3,229	319	114	258	2,344	15,673	18,623	19,139	18,016
	骨材試験	-	159	25	28	36	1	-	212	176	477	423	466	591
	検査	-	2,849	8,570	5,116	988	183	226	-	-	17,932	17,427	18,094	15,409
	その他	-	2,642	461	262	486	27	1,090	2,271	2,150	9,389	7,358	6,965	6,649
小計	-	30,266	27,003	8,446	7,507	2,082	2,219	4,134	12,933	94,590	83,404	83,264	90,245	85,009

表-2 依頼試験受託内訳

試験内容	受託件数
アルカリ骨材反応	1,141
セメント, 左官材, 混和剤等の物性	721
防水材, 接着剤, 内装材料等の物性	373
断熱材, パネル等の断熱, 湿気	174
サッシ, パネル, カーテンオール等の動風圧	163
建築設備類の物性	29
壁, 梁, 柱等の防火, 耐火	599
材料の不燃, 準不燃等	292
部材の耐震, 疲労, 構造耐力等	219
遮音, 吸音等	174
計	3,885 *

*複数の試験内容が一件に含まれる場合があり、表-1中の計とは一致しない。

① アルカリ骨材反応試験の受託は前年度に引続き堅調であった。

② レデーミクストコンクリート等のJIS表示許可工場の材料受入検査に伴う、練り混ぜ水、セメント、骨材の品質試験の受託は前年度に引続き堅調であった。

③ 改質アスファルトルーフィングシートのJIS規格制定に伴う品質検査をまとめて受託した。

④ 高強度コンクリートの材料から部材に至るまでの一連の大型試験を受託した。

⑤ 防火構造、耐火構造の建設省認定試験のうち、複合部材を含めた梁、柱の耐火試験の受託が前年度に比べ堅調であった。

⑥ 自走式自動車車庫床板の技術評定に伴う鉛直載荷試験の受託が前半期に集中した。また、構造部材試験の受託が堅調であった。

(3) - 3 工事用材料試験

平成3年度は葛西試験室及び浦和試験室を新設したこと、営業活動を活発に展開したことにより、前年度に比べ11,186件の大幅

な受託増加であった。

試験内容のうち、鉄筋・鋼材の引張試験の受託量の伸びが目立ち、件数で20%、金額で36%の大幅な増加を示した。

東京都江戸東京博物館工事等の現場におけるコンクリート工事事品質管理試験を前年度に引続いて実施した。

(3) - 4 試験機検定

コンクリート及びコンクリート二次製品製造工場において使用する圧縮試験機の検定業務を前年度に引続き実施した。

フレッシュコンクリート中に含まれる塩分を測定するための塩分測定器の検定業務を今年度から新たに実施した。

(4) 標準化業務

(4) - 1 工業標準原案の作成

平成3年度工業技術院より受託した工業標準原案作成業務は、下記のとおりで、新規2件、改正4件を答申した。

[新規]

- ① 空気中の繊維状粒子測定方法
- ② 製品中のアスベスト測定方法

[改正]

- ① 金属製簡易車庫用構成材
- ② 金属製テラス用屋根構成材
- ③ 住宅用金属製バルコニー構成材及び手すり構成材
- ④ コンクリート用スラグ骨材

また、平成2年度実施した規格体系調査の成果に基づき工業技術院の委託により5件(53規格)の見直し業務を行い、下記の改正案3件、統合案9件、見直し案6件、廃止3件を答申した。

[改正案]

- ① ガラスブロック(中空)

② ビニル系床材

③ テラゾ

[統合案]

① 浴槽

② 浴槽の性能試験方法

③ 建築用メーソソリーユニット

④ せっこうボード製品 (GB)

⑤ 繊維板

⑥ パーティクルボード

⑦ 熱絶縁材料の熱伝導率及び熱抵抗の測定方法

⑧ 住宅用鉱物繊維断熱材

⑨ 吹込み用繊維質断熱材

[見直し案]

① ガラス繊維強化ポリエステル洗い場付き浴そう

② 住宅用循環式ふろがま付浴そう

③ 陶磁器質タイル

④ ロックウールシージング板

⑤ 建築用構成材の断熱性能試験方法

⑥ 吹付け硬質ウレタンフォーム断熱材

[廃止]

① ほうろうタイル

② 炭酸マグネシウム板

③ 内装用プラスチック化粧ボード類

(4) - 2 ISO/TAG8 (建築)

ISO/TAG8 (建築) 等国内委員会を設置し、ISO/TAG8 (建築) 国際会議への対応及び国内の建築規格基準の国際化について審議した。

委員長 上村克郎 (宇都宮大学教授)

(4) - 3 建材試験センター規格

建材試験センター規格制定のため標準化調査委員会において、審議した。

委員長 藤井正一 (芝浦工業大学名誉教授)

(5) 調査研究及び技術指導業務

(5) - 1 通商産業省からの委託調査研究

通商産業省から平成2年度に引続いて石棉含有率低減化製品調査研究の委託があり、委員会を設け計画どおり実施した。

委員長 岸谷孝一 (日本大学教授)

平成2年度の調査研究成果を踏まえ、実際の製造ラインによって波板スレートの代替製品、低減化製品を試作し、主に耐候性について既開発製品を含め実大部材レベルで試験し、その結果を報告した。

(5) - 2 前項以外の調査研究

「高強度コンクリート部材の耐火性状に関する実験」「長繊維補強コンクリートの加熱後の残存耐力実験」「グラスウールの使用温度の最高に関する試験方法の確立」等11件の依頼があり、うち8件を終了した。

(5) - 3 技術指導相談

湯島聖堂保存修理事業、試験設備の導入指導、裁判鑑定、講師派遣等21件の依頼があり、うち19件を終了した。

(5) - 4 標準物質の認定

JIS A 1412 [保温材の熱伝導率測定方法 (平板比較法)] に用いる標準板の再認定依頼が2件あった。

(6) 公示検査業務

平成3年度の公示検査業務は、平成3年3月25日に告示され、表-3に示す品目を対象として、平成4年2月28日までに4,345工場の検査を実施し、所轄の通商産業局等に報告した。

(7) 講習会業務

コンクリートの品質試験に関する採取試験実務講習を中央試験所において実施した。

表-3 平成3年度公示検査品目

指定商品の名称 (当該日本工業規格番号)
1. アルミニウム合金製サッシ用網戸 (A 4709)
2. コンクリート用砕石 (A 5005)
3. 鉄筋コンクリート管 (A 5302)
4. 遠心力鉄筋コンクリート管 (A 5303)
5. 道路用コンクリート製品 (A 5304~7, A 5334)
6. レデーミクストコンクリート (A 5308)
7. 遠心力鉄筋コンクリートポール (A 5309)
8. 鉄筋コンクリートくい (A 5310)
9. 鉄筋コンクリート組立土止め (A 5312)
10. プレストレストコンクリート橋げた (A 5313, A 5316, A 5319)
11. 下水道用マンホール側塊 (A 5317)
12. 鉄筋コンクリートフリューム (A 5318)
13. コンクリートベンチフリューム (A 5320)
14. 鉄筋コンクリートケーブルトラフ (A 5321)
15. コンクリート積みブロック (A 5323)
16. プレストレストコンクリート矢板 (A 5326)
17. 加圧コンクリート矢板 (A 5329)
18. 無筋コンクリート管 (A 5330)
19. コア式プレストレストコンクリート管 (A 5333)
20. 遠心力プレストレストコンクリートくい (A 5335)
21. 高強度プレストレストコンクリートくい (A 5337)
22. 道路用側溝及びふた (A 5345~6)
23. 遠心力鉄筋コンクリート管用異形管 (A 5353)
24. 空洞コンクリートブロック (A 5406)
25. 化粧コンクリートブロック (A 5407)
26. プレストレストコンクリートダブルTスラブ (A 5412)
27. アルミニウム合金製サッシ用金物 (A 5545)
28. ビニル床タイル及びシート (A 5705, A 5707)
29. 硬質塩化ビニル雨どい (A 5706)
30. プラスチックデッキ材 (A 5721)
31. 金属製バルコニー及び手すり構成材 (A 6601)
32. 建築用仕上塗材 (A 6909~10, 6915~7)
33. 吹込み用グラスウール断熱材 (A 9523)
34. 普通れんが (R 1250)
35. 複層ガラス (R 3209)

平成3年4月13日，平成3年11月9日

(8) 国際関係業務

- (8) - 1 建築・住宅関係国際交流協議会に引続き参加した。
- (8) - 2 RILEM（国際材料構造試験研究機関連合）国内連絡会に引続き参加した。
- (8) - 3 国際標準化協議会に引続き参加した。
- (8) - 4 ISO/TAG8（建築）等国内検討委員会を運営した。
 - ・第1回，第2回委員会を開催
 - ・第9回ISO/TAG8国際会議に代表委員を派遣
- (8) - 5 国際協力事業団によるメキシコ地震防災プロジェクトに協力するため，職員1名を平成3年9月26日から1年間メキシコへ派遣し，さらに応援として職員1名を平成4年3月9日から21日まで同国へ派遣した。
- (8) - 6 中央試験所と（社）韓国火災保険協会付設防災試験所との間の技術協定に基づき，定期協議会を中央試験所で開催した。
- (8) - 7 次の業務を受託実施した。
RAMTECH LABORATORIES INC（米国）の認証検査代行（工場品質管理検査）を行った。

(9) - 2 中国試験所

- ① 水平試験炉改修工事
- ② 恒温恒湿室改修工事

(9) - 3 本部事務局等

ホストコンピュータ及びWS一式

（注）☆印は，本年度日本小型自動車振興会補助事業物件である。

(9) 施設整備

前年度に引続き設備の整備を行ったが，主なものをあげれば次のとおりである。

(9) - 1 中央試験所

- ☆① 多目的凍結融解試験装置
- ☆② 50tf油圧サーボ疲労試験機専用油圧ユニット
- ③ 床加熱試験炉改修工事
- ④ 100tf万能試験機（浦和試験室）
- ⑤ 100tf圧縮試験機（浦和試験室）
- ⑥ 30tf曲げ試験機（浦和試験室）

左官用材料試験設備

1.はじめに

一般の左官材料は、結合材、骨材、混和材料およびすさ材の複合されたものである。従来、左官材料は施工時に、これらを調合、練り混ぜを行い使用されてきた。近年では、使いやすさもあって、セメント・骨材および有機系混和材などを一定の割合で調合した既調合の左官材料が製造されるようになっており、この既調合セメントモルタルに関する依頼や問合せが多い。ここでは、部材の最終仕上げ面に用いる材料ではなく、各種下地の全面もしくは不陸（ふりく）などの調整に用いられる既調合セメントモルタル（プレミックスモルタル）、セルフレベリング材、防水剤、ポリマーセメントモルタルなどに使用される試験装置を紹介する。

2.試験装置

セメントモルタルの主な試験規格を表1に、試験の工程を図1に示す。各項目の試験装置のほかに、使用材料の温度調節から始まって、混練、養生、試験にいたるまでの全工程において、温度、湿度を調整した試験室を必要とする。

2.1 恒温恒湿室

温度20℃・湿度80% RH以上の試験室（48m²）および温度20℃・湿度60% RHの試験室（48m²）の2室があり、混練、養生に使用する。

2.2 恒温恒湿槽

容量11.8m³の大型槽は電子式PID温湿度制御装置を用いて運転され、槽内雰囲気は温度-30~90

表1 試験規格

名称	内容
建築用セメント防水剤の試験方法 (JIS A 1404)	凝結、安定性、吸水、透水強さ（材令28日）
セメント混和用ポリマーディスペーション (JIS A 6203)	外観、固形分、比重、pH、粘土単位容積質量、曲げ、圧縮、接着吸水、透水、長さ変化
セメント系下地調整塗材 (JIS A 6916)	フロー値、付着（標準、低温）衝撃、吸水、ひび割れ、耐久性（水中 -20℃・+50℃）
既調合セメントモルタルの品質基準 (JASS 15M-102)	練り上り率、軟度変化、凝結曲げ、吸水、透水、長さ変化
セルフレベリング材の品質基準 (JASS 15M-103)	フロー値、凝結、圧縮、下地接着表面接着、衝撃
初期補修用プレミックスポリマーセメントモルタル（住宅・都市整備公団）	単位容積質量、保水性、長さ変化曲げ、透水、接着、温冷繰返し促進中性化
初期補修用プレミックスポリマーセメントペースト（住宅・都市整備公団）	ひび割れ、防食、接着温冷繰返し
左官用モルタル混和材料（住宅・都市整備公団）	ワーカビリティ、凝結、空気量圧縮、曲げ、付着、収縮、保水性
タイルモルタル（住宅・都市整備公団）	単位容積質量、保水性、接着温冷繰返し、長さ変化、曲げ
ポリマーセメントスラリー（住宅・都市整備公団）	流動性（Pルート）、保水性収縮、接着、曲げ、吸水、耐久性（温冷繰返し）
無収縮モルタル（日本道路公団KODAN304）	コンシステンシー（Jルート）ブリージング、膨脹収縮、凝結圧縮、付着

℃、湿度30~95% RHの範囲で使用可能。また、容量172ℓの小型槽は大型槽と同様の制御方式で、槽内雰囲気は温度-40~180℃、湿度30~95% RHの範囲で使用可能である。

2.3 セメントの物理試験装置

セメントの物理試験方法（JIS R 5201）に規定された試験装置、型わくなど一式。

2.4 凝結試験装置

凝結試験装置は、JIS R 5201のセメントの凝結時間（始発、終結）を測定するビガー針装置と、

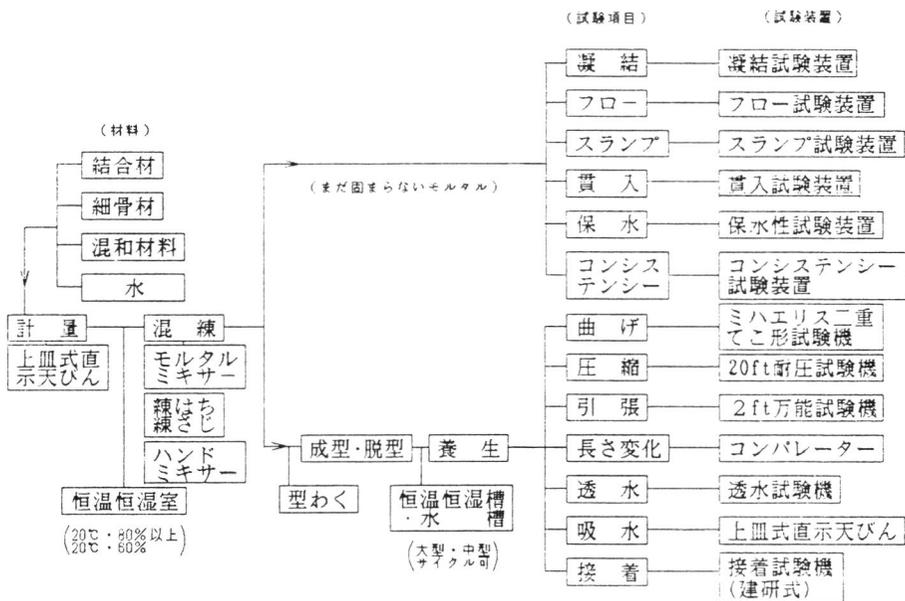


図1 セメントモルタル試験の工程

JASS 15M-102に規定された円すい形針との2種類がある。

2.5 フロー試験装置

フロー試験装置はフローテーブル、フローコーン、突き棒などを用いて、モルタルのフロー（材料の広がり）を測定する装置である。フロー値はセメントモルタルの軟度を示すもので、これによってセメントの性質やモルタルの施工作業性を知ることができる。

2.6 スランプ試験装置

スランプ試験装置はスランプコーン、突き棒などを用いてポリマーセメントモルタルのスランプを測定する装置である。スランプ値は、フロー値と同様に施工作業性を知ることができる。

2.7 貫入試験装置

貫入試験装置（図2）は、セメントモルタルにプランジャーを貫入させて、貫入量（mm）を測定する装置である。左官用モルタル混和材料の試験にお

けるワーカビリティ試験では、この装置で測定した貫入量とフロー値を合せてモルタルの施工作業性を判定している。

2.8 保水性試験装置

保水試験は、セメントモルタルのまだ固まらない試料に含まれる水分が分離しにくいかどうかを判定する試験である。保水性試験装置は、図3に示すせっこうプラスター（JIS A 6904）に規定されたものとタイルモルタル（住宅・都市整備公団）に規定されたリング型わくの2種類がある。

2.9 コンシステンシー試験装置（ロート法）

PCグラウトやプレバックドコンクリート用モルタルなどの注入を容易にかつ確実にを行うためには、これらのグラウトや注入モルタルが注入に適した流動性を備えることも大切な要件の一つである。図4に示すとおり、コンシステンシーを測定するロートは3種類がある。JAロートあるいはJロートは、PCグラウトのコンシステンシー試験に

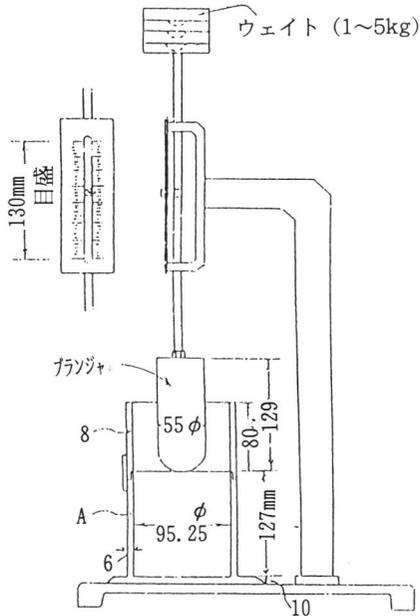


図2 貫入試験装置
(注) KIP装置ともいう。

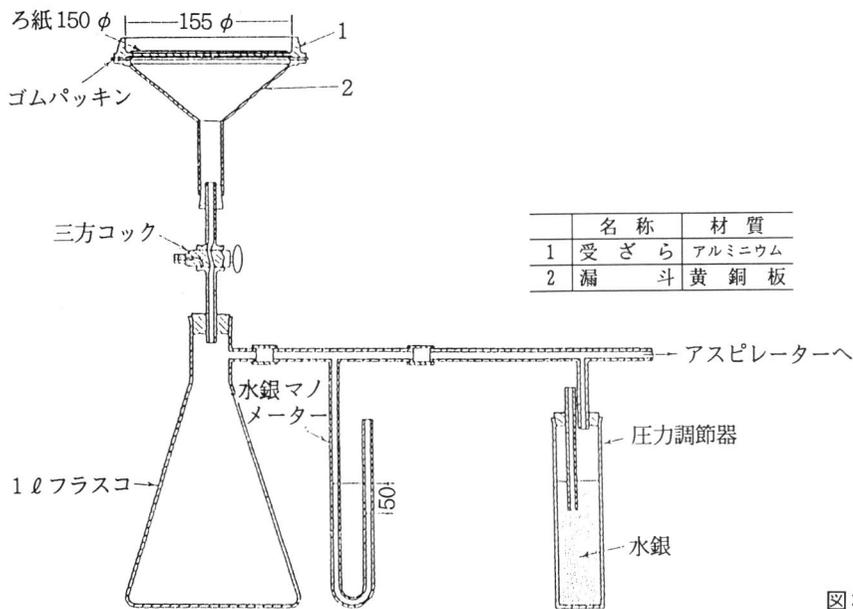


図3 保水性試験装置

用いられ、プレパックドコンクリート用の注入モルタルの試験には、Pロートが用いられる。

2.10 ミハエリス二重てこ形曲げ試験機

ミハエリス二重てこ形曲げ試験機は、硬化したセメントモルタルの曲げ強さ試験に標準的に用い

られる。

2.11 20tf耐圧試験機

セメントモルタルの圧縮強さは、前記曲げ試験用供試体の曲げ試験後の切片や5φ×10cmの円柱供試体を、この20tf耐圧試験機を用いて求める。

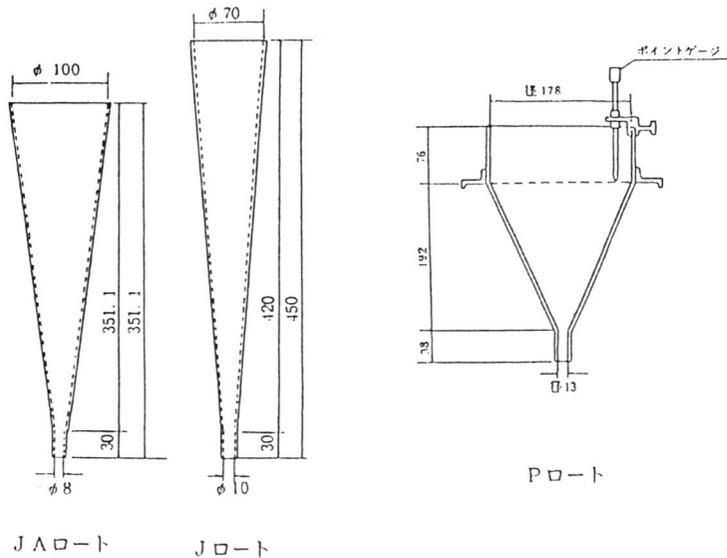


図4 ロート

2.12 2tf万能試験機

セメントモルタルの引張強さ試験 (ASTM C 190) や接着試験を, 2tf万能試験機 (秤量 100kgf ~2tf) を用いて行う。

2.13 コンパレーター

コンパレーターは, JIS A 1129 (モルタル及びコンクリートの長さ変化試験方法) に規定されたもので, セメントモルタルの長さ変化に使用される。

2.14 透水試験機

透水試験は, 透水試験機 (外圧式) によってモルタル供試体に一定の水圧を所定の時間持続して加え, 供試体の裏面に透過する水量や供試体の中に浸透する水量を求める試験である。建築用セメント防水剤の試験方法 (JIS A 1404) によれば, 外壁モルタル用では $0.1\text{kgf}/\text{cm}^2$ の水圧を1時間かけると規定されている。

2.15 建研式接着試験機

建研式接着試験機は, スクリューポンプを使用

する接着試験をいい, 下地となるコンクリート板などの表面にセメントモルタルを塗り, 所定の養生を行ったのち, モルタル表面に鋼製の治具 (円板または正方形板) を接着剤で接着し, 下地板を反力点として鋼製治具を引張り, 最大荷重を測定する。なお, 荷重の読み取りには, 精度を確保するために, 2tfのロードセルとデジタル指示計を使用している。

3.おわりに

以上, 簡単に左官用材料試験設備および試験内容について述べた。左官材料は, その使用目的によって, 練り混ぜ, 養生, 試験方法を選ぶべきである。無機材料試験課では, これらのご相談に応じますので, お気軽に御利用いただきたい。

(文責: 無機材料試験課 新井政満)

建材試験センターの調査研究課では、新しい技術開発のための共同調査研究、建造物耐力診断、建築物のクレーム調査、各種の資料調査など多岐にわたる委託業務や技術相談に応じています。

今回は、この中で問い合わせの多い耐力調査の相談例を紹介します。(調査研究受付窓口より④)

建設当時には、設計図書どおり適正に施工された建築物、橋梁などの建造物であっても、永年過酷な条件下において、使用され続けると非構造部分のみならず主要構造部分においても構造安全性上無視できない損傷が生じてしまうことがあります。また、新しい建築物であっても施工上の問題や火災などに対して予期しない障害をもつことがあります。このようななんらかの原因により障害をもつ建造物や部位の構造耐力上の安全性や欠陥の程度について、当センターの調査研究課では、技術的な相談を受けており、必要な実地調査、技術資料および報告書の作成を行っています。

Q1

築30年のRC造の建物を管理している者ですが、最近、床のひび割れやたわみが気になっています。この床が安全かどうかという調査を建材試験センターでお願いできますか。また、この場合、どんな調査を行うことになるのでしょうか。

— A — 調査は、可能です。調査研究課が窓口となりますが、調査内容によって草加市にあります中央試験所が担当します。

床の耐力調査の項目および内容には、次のようなものがあります。

① 床の損傷度の調査：既成たわみおよびひび割れの長さ、幅を測定し、床がどの程度のダメージを受けているのかを明らかにします。特に、床の

周辺部上端（固定部を含む）、床中央部下端にひび割れが発生している場合が多いので、この箇所を注意深く観察します。これらの損傷度の調査結果と床の使用条件（載荷履歴）から、この床が損傷を受けた原因を推定することができます。

既成たわみの実測値と長期たわみの略算値を比較し、既成たわみの大きさが理論的にみて、妥当なものかどうかも検討します。なお、既成たわみが15mm（またはスパンの1/250）を超えると居住者などから苦情がでるとされているので、実測値が15mmを超えるかどうかも判断資料のひとつになります。

また、ひび割れの幅の大きさから、これに対応するひび割れモーメントを略算することができますので、これから床にどの程度の荷重が加えられたかを推定することができます。さらに、今後の床の使用に際して、ひび割れ幅が耐久性上有害であるかどうかを判断することができます。

② 床の形状寸法および配筋の調査：床の長辺、短辺方向の長さ、厚さおよび配筋を調査し、これらの実測値と設計図書に示される値が等しいことを確認します。両者の値が異なる場合は、必要により応力計算を行い、安全性の確認を行います。また、建設当時の学会規準（鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説、日本建築学会）に照らして、床の構造が妥当かどうかを検討します。

特に、床周辺部の上端筋は、コンクリートの打設時に所定の位置より落ち込む傾向があるので、この上端筋の実際の位置を測定しておくことは、床の耐力を計算するために、欠かせません。

更に、この上端筋とコンクリートの定着長さおよび鉄筋の継手の重ね長さが所要の長さを満足しているかどうかは構造耐力上重要なチェックポイントとなります。定着長さや継手の重ね長さが不足していると床の脱落をまねきやすいので、配筋調査時にチェックしておきます。

③ 耐久性および材料強度に関する調査：床の耐

久性を評価するために、コンクリートの中性化深さの測定や鉄筋の発錆状況の観察を行います。また、コンクリートの強度を推定するためにテストハンマーによる非破壊試験およびコンクリートコアによる圧縮試験を行います。

中性化深さの規準値は、一般に $x = \sqrt{t/7.2}$ で表されています（ここに、 x = コンクリートの中性化深さ (cm) t = コンクリート打設後の経過年数)。中性化深さの実測値が規準値より大きいかどうか、あるいは中性化深さが主筋の位置に達しているかどうかは耐久性の評価のポイントになります。

コンクリートの圧縮強度を前記の方法で推定し、設計図書に示されている設計規準強度を満足しているかどうかを調べます。圧縮強度の推定値が設計規準値より小さい場合は、鉄筋とコンクリートの付着強度などの安全性を応力計算により確認します。

④ 床の自由振動試験：床の弱い箇所、床の中央部、梁のスパン中央部などに砂袋または落錘式衝撃試験装置を使用して、大人の飛び跳ねたときに相当する衝撃力を加えます。衝撃時の自由振動波形を測定し、床の固有振動数、最大振幅値を測定します。

これらの実測値を用いて、床の振動感覚の評価が行われます。通常、Meisterの振動感覚曲線、K値の分類 (DIN4025)、振動評価曲線 (ISO 2631 / 2 Draft) などに実測値 (評価値) を当てはめて評価することができます。また、単純支持スラブの固有振動数 f_v および飛び跳ね時の最大変位振幅 δd の計算には次のような式が使用されています。(計算式・諸元は前記設計規準を参照、以下同様)

$$f_v = (\pi/21\lambda^2) \times (1 + 1\lambda^2/1y^2) \times (\sqrt{D_i/pt}),$$

$$S_o = (k \times V_o) / (2\pi \times f_v \times M_o)$$

なお、 k は変位振幅の係数を表す。これらの式から計算した値と実測値を比較し、実測値の妥当性について検討を加えます。なお、剛性が低下した

床などで、固有振動数が15Hz以下になったものの多くに、12Hz~10Hz以下になったもののほとんどに振動障害が生じるとされています。

⑤ 床の載荷試験：床の載荷試験は、比較的大がかりな試験となりますので、多少の損傷をもつ床を今後とも使用して、大丈夫かどうかという判断が必要なときに通常実施されます。

したがって、載荷試験では、今後の使用に際して予想される荷重に相当する等分布荷重を床上面に加え、各荷重段階における床および梁の主要部分のたわみ、引張鉄筋のひずみ、コンクリートのひずみなどを測定します。このほか、必要に応じて、各荷重段階における床の自由振動を測定することがありますが、これは床に予想される積載荷重が加わった状態で、振動障害が生じるかどうかを調べるために行います。この載荷試験では、載荷用に砂袋などの荷重袋、水の重量 (仮設水槽の設置) が利用されますが、いずれにしてもこの試験は非破壊試験であるため、載荷中にたわみやひずみの増加傾向がほぼ弾性範囲内にあることを注視し、塑性域に入らないように載荷量を調整します。また、必要により載荷を長期間続けることがあります。

なお、載荷試験によって、下階、隣接する床などに耐力上、使用上の支障が生じないよう万全の対策を講じておきます。

床の弾性たわみ δe の近似式として、次式などが用いられます。

$$S_o = (1/32) \cdot (\lambda^4 / (1 + \lambda^4)) \cdot (w\lambda^4 / Et^3)$$

たわみの実測値と計算値を比較し、載荷中のたわみが妥当であるかどうかを判断します。

以上が、調査項目としてあげられますが、通例は現場を見させていただいて、どんな項目を実施するかを事前に相談することにしています。

建材試験ニュース

「府中市立生涯学習センター（仮称） 新築工事」現場品質管理業務が終了

建材試験センターでは平成3年6月から約1年間にわたって「府中市立生涯学習センター（仮称）新築工事」のコンクリート関係の現場品質管理業務をこのほど終了した。

この現場品質管理業務は新都庁舎工事、江戸東京博物館工事につぐもので、建材試験センター三鷹試験室が初めて実施したものである。品質管理の業務内容としては、フレッシュコンクリートの試料採取、塩化物量、スランプ、空気量、フローおよび温度測定と各指定材令の圧縮強度用供試体作製などである。また、それらの試験成績書や写真の整理・保管を併せて行った。

「府中市立生涯学習センター（仮称）新設工事」は府中市が発注者で（株）類設計室一級建築事務所が設計監理を行い、大林組、佐藤、林、新東京建設共同企業体が施工を担当、現在、竣工に向けて内外装の仕上工事を行っている。

「府中市立生涯学習センター」は自己の生涯教育、生涯学習などの充実化を図るため府中市の設立したもので多様な施設、設備などを完備し、市民誰もがいつでも利用できるようになる。主な施設、設備は地下1階に駐車場、多目的ホール、1階に体育館、トレーニング室、2階に室内プール、図書室、3階に研修室、学習室、4階には宿泊施設等がある。また、この建物は社会教育会館、中央公民館の役割をになう施設である。

工事概要

工事名称：府中市立生涯学習センター（仮称）新築工事

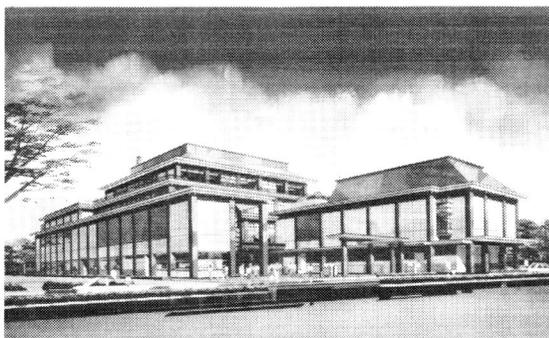
場 所：府中市浅間町一丁目1951番地の6

敷地面積：10,123.67㎡

建築面積：6,073.14㎡

延べ面積：20,382.75㎡

構 造：鉄筋コンクリート一部鉄骨造



卒論生の指導受け入れ

建材試験センター・中央試験所では例年、各大学からの委託による卒業論文の作成指導に協力している。

本年度は、芝浦工業大学建築学科から中瀬君、桑原君の2名を受け入れ、6月から無機材料試験課で指導を行っている。

卒業論文の研究テーマは、「シリカヒュームを使用した高強度コンクリートの耐凍結融解性に関する実験・研究」、「コンクリートの超高強度化に関する実験・研究」で、両テーマとも現在、建築分野で注目を集めている高強度コンクリートを対象とした実験・研究である。

現在、休日を返上して、実験研究に取り組んでおり、年末の論文完成を目標に頑張っている。

の適正配分に係る地区計画区域内の容積率の特例を定めたこと。

- (9) 予定道路に接する敷地の容積率の特例を定めたこと。
- (10) 都市計画区域以外の区域について、条例で容積率、高さ等の制限を定めることができるものとしたこと。
- (11) 一定の条件に該当する地区計画区域内の一団地の総合設計は、工区を分けて行うことができるものとしたこと。
- (12) 許可に条件を付すことができ、かつ、当該条件に違反した場合の是正措置をとることができるものとしたこと。
- (13) 建築物の定義を改めたこと。
- (14) 特定行政庁は、確認、許可等に係る建築物に関する台帳を整備すること。

以上のうち、主として建材試験に関係があると思われる(1)及び(3)の改正条文は、次のとおりである。

なお、この改正は、公布の日から1年以内の政令で定める日から施行する。

(太字部分は改正部分)

(用語の定義)

第2条 この法律において次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

七の2 準耐火構造 耐火構造以外の構造であつて、耐火構造に準ずる耐火性能で政令で定めるものを有するものをいう。

八～九の2 略

九の3 準耐火建築物 耐火建築物以外の建築物で、イ又はロのいずれに該当し、外壁の開口部で延焼のおそれのある部分に政令で定める構造の防火戸その他の防火設備を有するものをいう。

イ 主要構造部を準耐火構造又は準耐火構造及び耐火構造としたもの

ロ イに掲げる建築物以外の建築物であつて、イに掲げるものと同等の耐火性能を有するものとして主要構造部の防火の措置その他の事項について政令で定める技術的基準に適合するもの

(屋根)

第22条 特定行政庁が防火地域及び準防火地域以外の市街地について指定する区域内においては、耐火建築物及び準耐火建築物以外の建築物の屋根は、不燃材料で造り、又はふかなければならない。ただし、茶室、あずまやその他これらに類する建築物又は延べ面積が10平方メートル以内の物置、納屋その他これらに類する建築物の屋根の延焼のおそれのある部分以外の部分については、この限りでない。

2 略

(外壁)

第23条 前条第1項の市街地の区域内にある木造の建築物(準耐火建築物を除く。第25条及び第62条第2項において同じ。)は、その外壁のうち、延焼のおそれのある部分を土塗壁とし、又は延焼防止についてこれと同等以上の効力を有する構造としなければならない。

(木造の特殊建築物の外壁等)

第24条 第22条第1項の市街地の区域内にある木造の特殊建築物(準耐火建築物を除く。)で、次の各号の1に該当するものは、その外壁及び軒裏で延焼のおそれのある部分を防火構造としなければならない。

1～3 略

(防火壁)

第26条 延べ面積が1,000平方メートルを超える建築物は、防火上有効な構造の防火壁によって有効に区画し、かつ、各区画の床面積の合計をそれぞれ1,000平方メートル以内としなければならない。ただし、次の各号の1に該当する建築物については、この限りでない。

一 耐火建築物又は準耐火建築物

二・三 略

(耐火建築物又は準耐火建築物としなければならない特殊建築物)

第27条 次の各号の1に該当する特殊建築物は、耐火建築物としなければならない。ただし、地階を除く階数が3で、3階を下宿、共同住宅又は寄宿舎の用途に供するもの(3階の一部を別表第1(イ)欄に掲げる用途(下宿、共同住宅及び寄宿舎を除く。)に供するもの及び第2号又は第3号に該当するものを除く。)のうち防火地域及び準防火地域以外の区域内にあるものにあつては、第2条第9号の3イに該当する準耐火建築物(主要構造部の耐火性能その他の事項について政令で定める技術的基準に適合するものに限る。)とすることができる。

1~3 略

2 次の各号の1に該当する特殊建築物は、耐火建築物又は準耐火建築物(別表第1(イ)欄(6)項に掲げる用途に供するものにあつては、第2条第9号の3ロに該当する準耐火建築物のうち政令で定めるものを除く。)としなければならない。

一 略

二 別表第2(と)項第4号に規定する危険物(安全上及び防火上支障がないものとして政令で定めるものを除く。以下この号において同じ。)の貯蔵場又は処理場の用途に供するもの(貯蔵又は処理に係る危険物の数量が政令で定める限度を超えないものを除く。)

(防火地域内の建築物)

第61条 防火地域内においては、階数が3以上であり、又は延べ面積が100平方メートルを超える建築物は耐火建築物とし、その他の建築物は耐火建築物又は準耐火建築物としなければならない。ただし、次の各号の1に該当するものは、この限りでない。

1・2 略

3 高さ2メートルを超える門又は塀で不燃材料で造り、又は覆われたもの

4 高さ2メートル以下の門又は塀
(準防火地域の建築物)

第62条 準防火地域内においては、地階を除く階数が4以上である建築物又は延べ面積が1,500平方メートルを超える建築物は耐火建築物とし、延べ面積が500平方メートルを超え1,500平方メートル以下の建築物は耐火建築物又は準耐火建築物とし、地階を除く階数が3である建築物は耐火建築物、準耐火建築物又は外壁の開口部の構造及び面積、主要構造部の防火の措置その他の事項について防火上必要な政令で定める技術的基準に適合する建築物としなければならない。ただし、前条第2号に該当するものは、この限りでない。

2 略

(屋根)

第63条 防火地域又は準防火地域内においては、建築物の屋根で耐火構造又は準耐火構造でないものは、不燃材料で造り、又はふかなければならない。

(開口部の防火戸)

第64条 防火地域又は準防火地域内にある建築物で、耐火建築物及び準耐火建築物以外のものは、その外壁の開口部で延焼のおそれのある部分に、政令で定める構造の防火戸その他の防火設備を設けなければならない。

(簡易な構造の建築物に対する制限の緩和)

第84条の2 壁を有しない自動車車庫、屋根を帆布としたスポーツの練習場その他の政令で指定する簡易な構造の建築物又は建築物の部分で、政令で定める基準に適合するものについては、第22条から第26条まで、第27条第2項、第35条の2及び第61条から第64条までの規定は、適用しない。

行政・法規

住民の防災意識の低下を指摘

国土庁

東家国土庁長官は5日の閣議に平成4年版「防災白書」を報告、了承された。

白書は、住民アンケートの調査結果などを基に「国民の防災意識が低下している。」と指摘。過去の災害に関する映像などを利用して、疑似的な災害体験を積む必要性を強調している。

また、雲仙・普賢岳の噴火災害については1章を割いて、国、自治体の被害者対策を紹介している。

白書によると国土庁が3年3月に静岡など6県で行った東海地震に関する住民調査で、6割以上の人が建物、家具の補強などの対策を講じていないことが分かった。

— H4.6.6付 日本工業新聞—

冷房温度は28℃に

政府

政府の省エネルギー・省資源対策推進会議は、18日に「夏季の省エネルギー対策について」を決定した。今回の決定は、冷房用の電力を始めとする夏のエネルギー需要期において、冷房温度の調整を中心とした省エネルギー対策を実施するもので具体的には、室温は28度をめどに、冷房が過度にならないよう求めている。

このほか、官公庁や産業界に対しては、①不用時の照明、コピーなどの業務用機器の電源をこまめに切ること②相乗り実施などにより社、官用車の効果的な運行を図ること③エレベーターの使用の効率化を図ること④ビルの所有者は、ビルのエネルギー管理推進のため、組織面での整備を図るとともに、空調設備、給湯設備などに関しては効率のよい設備の導入に努めることなどを求めている。

また、8月1日の「夏の省エネ総点検の日」を中心に、各省庁で重点的なキャンペーン実施する。

— H4.6.26付 設備産業新聞—

太陽光発電システム

既存一般住宅設置で指針

通産省

通産省は、来年4月をめどに太陽光発電システムを既存一般住宅に設置する際のガイドラインを示す。同発電システムは、家庭用石油代替電源として、将来的に普及が有望視されている。しかし、取り付け方法や安全性の確保などの問題が未解決のままである。このため専門家による検討や性能評価試験を行ったうえで統一基準を設ける。さらに、これに続き来年度事業として同システム向け太陽電池パネルを25%組み込んだ屋根部材のガイドラインの作成に取り組むことを決めた。

ガイドラインは、学識経験者、住宅メーカー、電力会社、太陽電池メーカー関係会社などで構成する「PVハウス整備調査委員会」(委員長:木村建一早稲田大学教授)が作成を進める。とりあえず今秋までにガイドラインの草案をまとめることにしている。

地球環境保全のうえでも新エネルギーの有効利用が求められている。我が国では太陽エネルギーを2010年までに、戸建て住宅の約半数に相当する規模にまで導入する目標が設定されている。

— H4.6.27付 日本工業新聞—

廃棄処理計画を策定

京都府

京都府はこのほど、生活環境の保全などを目的に府内で排出される産業廃棄物の減量化と再利用の推進を柱とした「京都府産業廃棄物処理計画」を策定した。同計画を基に、今後、具体的な対策として、製造業者への指導強化や府民に対する再製品の使用を呼びかけていく。

同計画は①産業廃棄物の減量化、再生利用の促進②処理業者への指導強化③処理施設の確保を基本方針とした。この方針に基づき、不法投棄対策の充実や、京都環境保全後者への支援、大阪湾フェニックス事業の推進、処理施設整備などを

挙げている。

— H4.6.29付 日本工業新聞—

業界・団体

アスベスト型けいカル板

全社が生産中止へ

建材業界

浅野スレートやノザワ、三菱セメント建材など建材8社は来月以降、アスベスト(石綿)を含むけいカルシウム板の生産を順次、中止する。すでにニチアスが4月から生産をやめており、在庫処分が終了する来年には、特定ユーザー向けを除いてけいカル板の90%がノンアスベスト(無石綿)型に切り替わる見込み。各メーカーはアスベストに替わってパルプ繊維をやめており、無機繊維などを使用することでアスベスト製品並の性能を維持することができた。

— H4.6.18付 日本工業新聞—

産業廃棄物処理と再資源化に着手

日本建材産業協会

日本建材産業協会が建築分野における産業廃棄物の処理とリサイクルに関して組織的に取り組むことになった。今年度から調査研究委員会の中に設置した産業廃棄物処理検討部会で作業を開始。当面会員企業に対するアンケート調査を実施し、8月をめどに問題点の洗い出しや現状の把握を行う。さらに秋口からは、この結果を基に具体的な処理方法やリサイクルの可能性について検討を加える計画だ。検討の範囲は当面、製造過程並びに施工段階で発生する「建材」の廃棄物に限定し、解体・回収を課題としている。同部会は産業廃棄物処理に関する調査研究を行う「産廃処理検討分科会」及び建材のリサイクルに関する調査研究を行う「リサイクル分科会」の2つの分科会で構成。総数で41の企業・団体が参加している。

— H4.7.1付 産業住宅新聞—

材料・工法

圧縮強度1,400kgf/cm²の

新コンクリート開発

——鹿島建設

鹿島建設は、構造体コンクリート強度が1,400kgf/cm²を超える超高強度コンクリートの開発に成功した。同コンクリートは、水セメント比を小さくする高減水性混和材と無機系の超微粉末材料のほかに特殊な骨材を採用、これまで1,000kgf/cm²が限界とされてきた圧縮強度を1,400kgf/cm²まで高めた。これにより、同社で100階建て以上の超々高層RC造ビルの建設にめどがついたとしている。

従来、超高強度コンクリートを製造するためには、高減水性混和材を使用し、極端に水セメント比を小さくすることや、各種の微粉末材料を混和することで対処してきたが、それだけでは構造体としては1,000kgf/cm²が限界だった。

これに対し、鹿島建設では、これまでの強度発現上異物として取り扱われていた骨材に着目、強度増加の見込める特殊な骨材を採用することで開発に成功したものの。

— H4.5.29付 日本工業新聞—

新構法で鉄骨を使わず高層ビル建設

——松村組

松村組はマンションなど高層ビル向けに、鉄骨を使わず、柱・梁の鉄筋を地上で先組みしたり、型枠のユニット化を図る「村松式高層鉄筋コンクリート造構法(MHR-100システム)」を開発、このほど日本建築センターの技術認定を取得したと発表した。

同構法は1フロアごとに、まず地上で先組みした柱用の鉄筋を立て込み、ユニット型枠をはめ込んで、コンクリートを打設。次に型枠を取り外し、梁用のユニット型枠を設置。床PC(プレキャスト)版を立て込んだ後、先組みした“キの字型”の鉄筋を梁型枠に設置するとともにスラブ上端を配筋し、梁とスラブのコン

クリート打設作業を行う仕組み。これらの建築部材のユニット化により、大幅な工費削減と工期短縮が図れる。

— H4.6.3付 日本工業新聞—

国内最大級のカーテンウォールを設置

——セントラル硝子

セントラル硝子は三重県松阪市の松阪工場内に国内最大級の大型カーテンウォール試験設備を建設、稼働を始めた。

ビルに使用されるカーテンウォールは大型化が進んでおり、実物大の試験体を実際に使われる条件下で試験する必要性が高まっている。実際の施工に近い形で試験することで商品開発の強化につながる。今回完成した試験設備は、横幅13mで、6.4mのカーテンウォールパネルの両側に3.2mずつのダミーパネルの据え付けができる。また高さは2階分の高さ8mに加えて、スパンドレル部分の4mを加えた12mまでの試験体を取り付けることができる。水密性能や耐風圧強度、耐震性能などのほか、これら複合試験にも対応が可能という。

— H4.6.16付 日本工業新聞—

低発熱混合セメント開発

——宇部興産

宇部興産はダムや橋脚など大型の土木工事に適した低発熱混合セメントを開発し、同社宇部工場で施工試験を始めた。

開発した混合セメントは汎用の低発熱ポルトランドセメントをベースに、火力発電所の副産物であるフライアッシュ(石炭灰の微粉末)を25%混ぜ合わせた。フライアッシュは石炭が水と反応するのを遅らせる性質があり、コンクリート打設直後の強度は低いが、約3カ月たつと十分な強度に達するという。

これまでは混合材に高炉スラグを使ったものが大半だったが、フライアッシュを使った場合、膨張・収縮によるひずみを緩和する「クリープ性能」が約2倍高くなり、打設後のひび割れを防止できる。

— H4.6.20付 日経産業新聞—

合板型枠不使用の

RC躯体構築システム開発

——大成建設

大成建設は、柱、梁、スラブ壁を統合的に構築でき、合板型枠などの森林資源を100%使用しないRC躯体構築システム「HMCスーパーシステム」を開発した。地球環境の保全で、建設業界は一斉にコンクリート型枠用合板に使用する木材(南洋材)の使用削減に動いており、すでに大林組が、木製型枠の使用量を97%カットした新構法を開発、実用化している。

同システムは、モルタル系の無機材料であるHMCを基材に、厚さ20mmの超薄肉柱・梁用永久型枠(スーパーフォーム)に、軽量外装パネル、軽量PCスラブ及び完全プレハブ化した先組鉄筋を組み合わせ、さらに、新たに開発した専用の軽量仮設支保工を使用、躯体構築の高度化を図ることで、組み立て効率を高めた。

— H4.6.18付 日本工業新聞—

積層ゴム方式の免震技術を

加大と共同実証

——清水建設

清水建設は免震技術の一層の発展と普及を目的に、2年間にわたって、アメリカ・カリフォルニア大学バークレー校と共同で実施してきた。

ビルの免震研究で、各種の積層ゴム方式が、関東大震災クラスの3倍もの超大型地震にも耐えられる大型鉄筋コンクリート造模型を使っての実証実験での総合的な確認は世界初である。

免震技術は、日米両国で広く利用されている高減衰積層ゴム、鉛入り積層ゴム方式などを採用、用地震度75カイン(関東大震災クラスの地震の3倍に相当)下でも免震構造にすることで、地震で受ける力を1/3から1/6に低減できることを初めて確認した。

— H4.6.23付 日本工業新聞—

(文責：企画課 関根茂夫)

業務報告

平成4年4月～6月までの、一般依頼試験および工所用材料試験の業務概要は次のとおりである。

1. 一般依頼試験

総受託件数は、1,029件である。受託内容の特徴となる部分を、分野別に示すと次のとおりである。

(1) 材料系関係（無機材料、有機材料試験）

- レデーミクストコンクリートの練混ぜに用いる水の品質や品質管理上の骨材の試験依頼が多かった。
- アスベスト定性分析は前年同期に比べ、依頼増であった。
- アルカリシリカ反応性試験依頼が多かった。

(2) 防・耐火系関係（防火材料、防・耐火構造試験）

- 梁、柱等の耐火試験の依頼が多かった。
- 耐火庫の加熱試験の依頼が多く、古いタイプ（15～20年間使用中）のものも含まれている。
- 工所用シートの溶断性による難燃性試験の依頼が多かった。

(3) 構造系関係（構造耐力、耐震、疲労試験）

- 建築基準法の鉄鋼系梁等の接合部材に関する評定申請用の大口試験が5件あった。
- OAフロアや間仕切壁の耐震性試験の依頼が多かった。

(4) 環境系関係（熱・湿気、動風圧、音響試験）

- 断熱材などの熱伝導率、断熱試験の依頼が多かった。
- 公共建築物において音響測定依頼が3件あった。
- ジェットバスの実験室における騒音・振動測定の依頼があった。

2. 工所用材料試験

工所用材料試験の総受託件数は25,813件で、その内訳は次のとおりである。

- コンクリートの圧縮試験12,157件
 - 鋼材の引張試験 5,235件
 - 骨材の安定性等品質試験 275件
 - 東京都検査業務にかかわる試験 5,429件
 - 品質管理業務（現場におけるフレッシュコンクリート試験、コンクリート圧縮試験、鉄筋の引張試験等）にかかわる試験 794件
 - その他 1,923件
- ### 3. その他
- 塩分含有量測定器の精度確認検査は32件であった。

中国試験所案内のパンフレット作成

中国試験所では新しく業務内容案内書を作成しました。中国試験所及び福岡試験室の沿革を始め、

- ①鉄筋、コンクリート、骨材など建築工事に伴う試験
- ②コンクリート用骨材のアルカリシリカ反応性試験
- ③内装材の防火材料試験
- ④建築物構造部分の防・耐火試験
- ⑤断熱材の断熱性能試験
- ⑥プラスチック、木材などの各種性能試験

など業務の内容を紹介したものです。ご希望の方は下記まで御連絡下さい。また、塩分含有量測定器の検査業務などの案内書も用意していますので併せてご利用下さい。

【申込先】(財) 建材試験センター 中国試験所
庶務課 TEL 0836 - 72 - 1223



アスベスト低減化製品報告書を頒布
「石綿含有率低減化製品調査研究」

通産省の委託で、建材試験センターが平成3年度に実施した「石綿含有率低減化製品調査研究」の報告内容が公開となり、このほど報告書の実費頒布を行うことになりました。

今回の調査研究、昨年度の「石綿代替製品調査研究」に引き続き行われたもので、含有率低減化製品における代替物質の種類・含有量と製品の性能の評価を行うと共に物性を含めた総合的な見地からの代替物質の適性について調査するという目的で、官学民からなる調査研究委員会（委員長・岸谷孝一日本大学教授）を組織して実施したものです。

その内容は、①石綿スレートの無石綿品及び石綿含有率低減化品（石綿5%以下）について既開発製品及び今回の調査研究で実機により試作したものの性能調査②従来製品（石綿製品）との性能比較。

主な調査性能項目は、①難燃性試験②耐候性試

験（人工気候室暴露試験）③石綿含有率分析試験④温水浸漬試験⑤石綿飛散性試験。

さらに、国外における石綿含有率低減化についての実情調査を行うなど 170ページ余りにまとめています。

ご希望の方は、次の要領でお申し込み下さい。

【頒布要領】

■名称「石綿含有率低減化製品調査研究」報告書

■費用 7,210円（消費税，送料含む）

■申込み方法

FAX等にて「石綿含有率低減化製品調査研究報告書希望」と明記し、①希望部数②送付先住所③担当者の所属・氏名④連絡先電話番号をご記入の上、下記までお送りください。

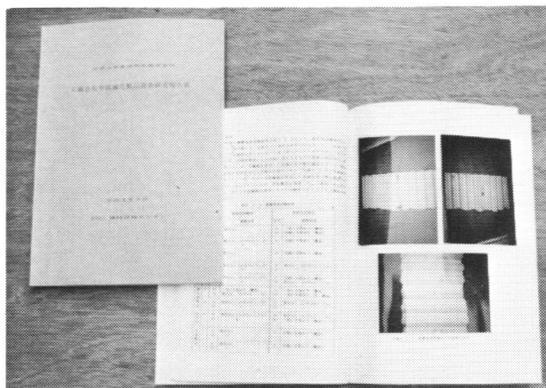
折り返し、報告書（請求書同封）をお送り致します。

■お申込み／お問合せ先

建材試験センター本部 企画課・高野

TEL 03 (3664) 9211

FAX 03 (3664) 9215



巻頭言で倉部様は「古くなった電話帳を建材に再利用」と提言され、ゴミも一つの資源であることを指摘されておられる。

「東京の最終処分場はパンク寸前」「東北や北陸に首都圏、関西圏の廃棄物が大量に流出」といったゴミの問題が新聞やテレビで報じられるようになってから久しい。

「地球にやさしい」こんなテーマを商品とした間伐材の割りばし、再生紙でできたコピー用紙、廃棄食用油で作った粉石けん等々日常生活の基本に目を向けたエコロジー商品の数々。こういった環境商品が市場に出回ってきたのは、メーカーに対しては製造者責任の自覚促進、消費者に対しては環境保護の意識付けを狙いとしたエコマークの登場によるものとされている。

通商産業大臣の諮問機関である産業構造審議会は、廃棄物処理、再資源化に関するガイドラインとして、家電製品等大型耐久消費財の回収は、メーカーや流通業者に責任を負わせることとし、さらに廃棄した場合の環境に対する影響を考えリサイクルに向いた素材を使用するようにメーカーを指導するという答申を行っている。

「使い捨ての時代」「飽食の時代」といわれる中において「ゴミも一つの資源」という意識が確実に定着してきつつある。

次号は技術レポートとして、「鉄筋コンクリート造有孔梁のせん断補強に関する実験型金物を用いた逆対称追加実験」、試験報告では「ジェットバスの実験室における騒音測定」を取り上げる予定である。乞うご期待下さい。

(榎本)

建材試験情報

8

1992 VOL.28

建材試験情報 8月号

平成4年8月1日発行

発行人 水谷久夫

発行所 財団法人 建材試験センター
東京都中央区日本橋小舟町1-3
電話(03)3664-9211(代)

編集 建材試験情報編集委員会
委員長 西 忠雄

制作 株式会社 工文社

発売元 東京都千代田区神田佐久間町3-21-4
谷田部ビル 〒101
電話(03)3866-3504(代)

FAX.(03)3866-3858

定価 450円(送料別・消費税別)

年間購読料 5,400円(送料共・消費税別)

建材試験情報編集委員会

委員長

西 忠雄

(東洋大学名誉教授・建材試験センター顧問)

委員

水谷久夫(建材試験センター・常務理事)

飯野雅章(同・理事)

勝野幸幸(同・本部試験業務課長)

飛坂基夫(同・中央試験所無機材料試験課,
有機材料試験課課長)

榎本幸三(同・本部庶務課長代行)

森 幹芳(同・本部企画課長代行)

関根茂夫(同・本部企画課)

事務局

高野美智子(同・本部企画課)



住友精化

(旧・製鉄化学工業)

浸透性吸水防止剤

アクアシール



日本コンベンションセンター(幕張メッセ)・外壁アクアシール塗布

コンクリート保護材の新しい**カタチ**です。

- 吸水防止美観保持機能 ■耐候性機能
- 遮塩性機能 ■耐塩・耐アルカリ性機能
- 高浸透性機能 ■通気性保持機能
- エフロ防止機能 ■カビ防止機能
- 下地保護防水プライマー機能



住友精化株式会社

機能品事業部

アクアシール会

大阪本社

大阪市中央区北浜4丁目7番28号(住友ビル第2号館)

☎(06)220-8539(ダイヤルイン)

東京本社

東京都千代田区九段北1丁目13番5号(日本地所第一ビル)

☎(03)3230-8534(ダイヤルイン)

新発売



カンタン・ミニ・デジタル水分計

'92.5~'92.9 5ヶ月間
発売1周年記念割引販売実施



ポケットサイズ

標準プローブ



木製品用

紙製品用

モルタル用

品名	型式	測定範囲	モード切替
木材・木製品水分計	TG-100	6~35%	広葉樹・針葉樹
紙・ダンボール水分計	KG-100	6~35%	紙・M/Cレベル
モルタル・プラスタ水分計	PM-100	1~15%	モルタル・プラスタ

共通仕様●直流電気抵抗式・上限値アラーム機能・乾電池 9V 1ヶ

■姉妹品 デジタル多機能/単機能・アナログシリーズ



株式会社 **サンコウ電子研究所**

本社 〒213 川崎市高津区久末1677 044-751-7121

東京 03-3294-4001
大阪 06-362-7805
名古屋 052-915-2650
神奈川 0462-76-9371

「鉄筋腐食診断計」

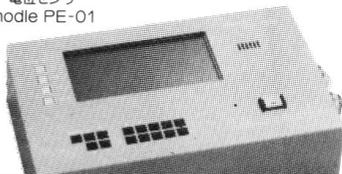
レンタルも
OK!

コンクリート中鉄筋の
腐食診断を容易にサポートします。

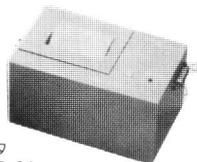
「鉄筋腐食診断計」は、電位計測用回転式鉛照合電極(電位センサ)から、一定距離間隔で送られる大量の電位データ(12,000点)を記憶保存します。その保存電位データを硫酸銅照合電極および飽和甘汞照合電極の何れにも換算し、LCDに5段階のグラフィックによる電位分布を濃淡で表示します。また、ポータブル型抵抗率センサーおよび塩分センサーからの計測データも、それぞれ600点記憶保存します。

尚、本診断計とパソコンとをRS-232Cケーブルにより接続し、測定データ転送処理ソフトにより前記の全データをパソコンに転送して、種々の解析や電位の各種等高線図[①準ASTM、②強制5分割および③自在分割による等高線]等の作成を行うことができます。

電位センサ
model PE-01

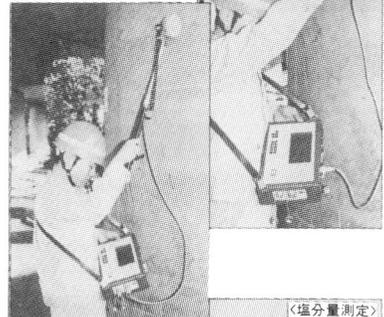


プリンタ
model PR-01

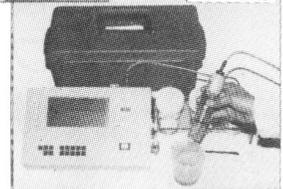


<抵抗率測定>

<自然電位測定>



<塩分量測定>



NCE 日本防蝕工業株式会社

本社 〒100 東京都千代田区丸の内1-6-4 (交通公社ビル)
TEL. 03(3211)5641代 FAX. 03(3211)5649
浦田事務所 〒144 東京都大田区南蒲田1-1-25 (蒲田東日本ビル)
TEL. 03(3737)0161代 FAX. 03(3737)0179

白水興産株式会社

本社 〒105 東京都港区浜松町1-16-2 (鈴文ビル2F)
TEL (03) 3431-9713代 FAX (03) 3431-9708

さらに一步、素速く、より多目的で、効果は絶大

多目的凍結融解試験装置

MULTI PURPOSE STANDARD TYPE FREEZING & THAWING TEST CHAMBER

定評あるナガノマイクロコンピューターで環境条件を完璧なまでに再現し、プログラム運転で急速冷却。降雨量・時間までも完全自動制御。A・B槽で外気・内気の諸条件もスピーディに再現。あらゆる建材・壁材・屋根材・コンクリート材の膨張・収縮・凍結・膨湿・ヒビワレ・剝離・結露の評価試験に最適。

気中凍結水中融解兼用型
空冷式冷凍機採用
省スペースを実現!!

マイクロコンピューター
フルオートマッチク



MODEL-20210A型

■特長

- 2基のマイコンで多目的な環境条件を創造制御。しかも、コンパクト設計で場所のとらない多目的試験装置を実現。
- 標準温度は-40~+80℃(150℃、180℃)空冷方式。温度・湿度・時間・散水量等長期連続運転時の分布精度を飛躍的に高めました。
- A槽(本体槽)、B槽(試験片取付槽)の設定条件は、明瞭なパネルタッチ入力方式。
- 長期連続冷熱サイクル試験に最適。
- 散水量・時間もプログラムでフルオートマッチク。
- 外装材・内装材・壁材・屋根材・コンクリート材のあらゆる熱衝撃試験に準拠。
- プログラムメモリーの保持+本体槽の安全対策を多角的な観点から標準仕様として装備。
- プログラム運転の確認・修正・繰り返し・途中スタート・リンク・リピート・サイクルカウント・割込み・呼び出し・etc. 多種多様な入力可。多種多様な機能で、あらゆる環境条件を迅速に再現できます。
- プログラムは5パターンで1パターンあたり10ステップ。またオプションで温湿度勾配時間自由設定も可
- GP-1B、RS-232Cインターフェイスでパソコンとのオン・とのオンラインシステムが手軽に実現(オプション)
- 気中凍結水中融解専用ユニットもオプション可。

■用途

超迅速多目的凍結融解試験に!

- 壁面凍結融解試験
- 気中凍結水中融解試験
- 水中凍結融解試験
- 急速反復繰り返し熱衝撃試験
- 熱膨張、水・湿分強度試験
- 湿度繰返し試験
- 建築資材用結露防止性能試験
- 建築資材用断熱性能試験

(室内外耐候性促進劣化加速試験に最適。
標準温度-40~+80℃/湿度40~98%RH。
コンクリートの凍結融解試験規格及びJIS A-6024試験に。
石綿セメントサイディング試験JIS A-5422。
外気の内気を2槽式で創出。スプレーシャワー散水方式。)

■標準仕様

- 外寸法 W2150×D1450×H1700^{mm}
- 内寸法 W800×D600×H950^{mm}
- 温度 -40~+80℃±0.5℃
- 湿度 40~98%RH
- 標準電源電圧 AC200V-3φ-16.5KVA
- 内装材 SUS304
- 試験片取付箱仕様、散水装置、温水装置、空気発生装置、マイコン制御器、バスユニット記録計、保安装置、冷凍機ユニット及び構成材料etc.の詳細スペックはご要求下さい。

製造元



マイクロコンピューターと科学機器の総合メーカー

株式会社 ナガノ科学機械製作所

本社・工場 高槻市安満新町1-10 〒569
 深沢工場 高槻市深沢町1丁目26-23 〒569
 東京営業所 東京都大田区千鳥3丁目15番21号 〒146
 常設展示場 大阪国際貿易センター(1F展示場) 〒06(441)9131(代表)
 配送センター 茨木市西田中町7番9号 〒567 0726(25)2112

Maekawa

21世紀につなげたい——材料試験機の成果。

ACA-200A<容量200tf>
(写真のロードベアサ・パソコンはオプション)



使いやすさの秘訣!

デジタル・アナログ両用表示式
ワンタッチ&コンピュータ計測

ACAシリーズ 全自動耐圧試験機

ACAシリーズは、セメント・コンクリート強度試験の本質を改めて見直し、最新のエレクトロニクス技術と機械加工技術により生まれた、理想の全自動耐圧試験機です。

- 特 徴
- JIS負荷速度プログラム内蔵によるワンタッチ自動運転
 - 見やすいデジタル・アナログ両用表示
 - サンプルサイズに合わせた専用デジタル応力表示
 - プリンタを標準装備
 - 外部コンピュータとのオンライン測定もOK



株式会社 前川試験機製作所

本 社：〒108 東京都港区芝浦3-16-20 TEL03-3452-3331(代)
営業部：〒143 東京都大田区大森南2-16-1 TEL03-5705-8111(代)