

建材試験 情報

1994 VOL.30

6

財団法人
建材試験センター



巻頭言 石膏ボード廃材の問題／上村克郎

技術レポート 含水状態におけるコンクリートの三相系モデルによる
熱伝導率の推算／町田 清・上園正義・福島敏夫
寄稿 「セメントコンクリート補強の短繊維」について／平居孝之
規格基準紹介 吸音材料

試験報告 建築用構成パネル(床用)の性能試験

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続けてきた。そして、これからも…。



田島ルーフィング株式会社

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

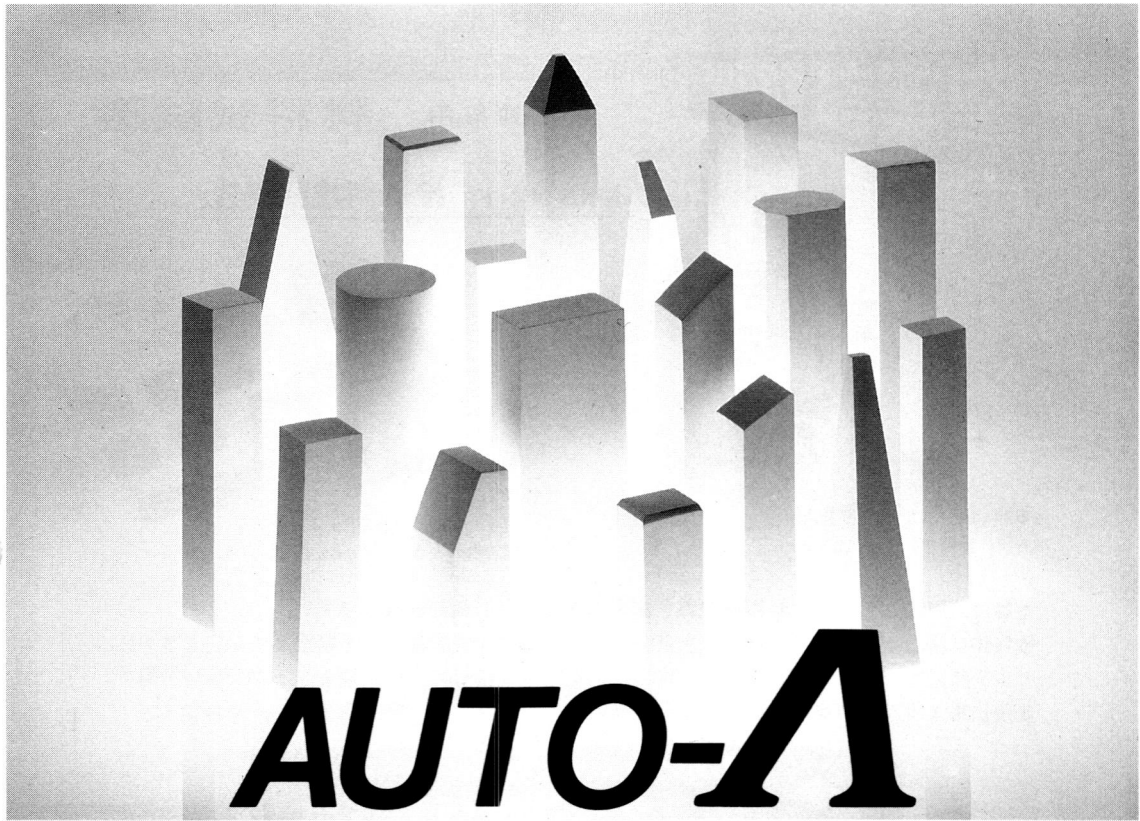
仙台：電話(022)261-3628

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



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25kg/m²、250kg/m²の2種類から設定が可能。自動厚さ計測は分解能0.01mm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 0.008~1.0kcal/m.h.c°
- 温度 -10~+90°C
- 再現精度 ±1.0%(読み取值に対して)
- 試料寸法 200×200×10~100tmm

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)

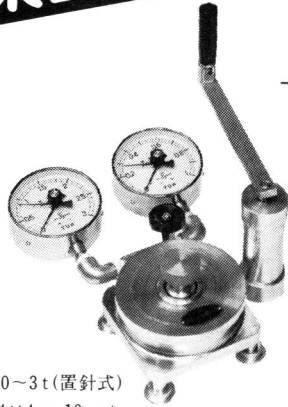
丸菱

窯業試験機

建築用 材料試験機

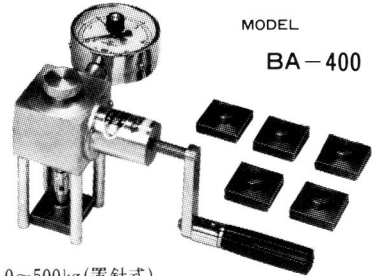
MKS ボンド 接着剝離試験器

MODEL
BA-800



- 仕様
- 荷重計 0~1t 0~3t(置針式)
- 接着板の種類 4×4cm, 10cmφ

MODEL
BA-400



- 仕様
- 荷重計 0~500kg(置針式)
- 接着板の大きさ 4×4cm

本器は二層間における試料の接着力を測定出来る垂直引張り試験器です。
被検体に接着板を接合した後これを引張り、基板との接着剝離強度を精度高く測定します。
モルタル、コンクリート、タイル、塗料、壁材その他接着の良否を検査する為の広い分野で
使用出来ます。各現場や研究室で使用出来る様に軽量化され、携帯用金属ケース付です。



MARUBISHI SCIENTIFIC INSTRUMENT MFG. CO., LTD.
株式会社 丸菱科学機械製作所

〒140 本社・工場 東京都品川区北品川3丁目6-6 電話 東京(03)3471-0141

駐車場防水で、ゴムアスファルトは 主役を演じています。



改質アスファルトのバイオニア

タマネス防水

わたしたちは、
高い信頼性・経済性・施工性と
多くの実績で
期待に応え続けています。



昭和シェル石油株グループ
昭石化工株式会社

●本社
〒151 東京都渋谷区代々木1-11-2 TEL(03)3320-2005

建材試験情報

1994年6月号 VOL.30

目次

巻頭言

石膏ボード廃材の問題／上村克郎……………5

寄稿

「セメントコンクリート補強の短繊維」について／平居孝之……………6

技術レポート

含水状態におけるコンクリートの三相系モデルによる熱伝導率の推算
／町田 清・上園正義・福島敏夫……………11

試験報告

建築用構成パネル（床用）の性能試験……………15

規格基準紹介

吸音材料……………20

試験のみどころ・おさえどころ

コンクリート圧縮試験機等の試験機検定／島崎清幸……………33

試験設備紹介

化学分析機器……………39

連載 建材関連企業の研究所めぐり ⑧

株式会社アイジ-技術研究所……………44

建材試験センターニュース

ISO9000シリーズ（JIS Z 9900）シリーズに基づく

品質システム審査登録制度の普及……………48

情報ファイル

JIS G 3136（建築構造用圧延鋼材）制定説明会のご案内……………52

編集後記

……………53

「防水改修はダイフレックスにおまかせ下さい」

〈屋上防水〉

DD防水工法（脱気絶縁複合防水）

クイックスプレー工法（超速硬化ウレタン防水）

パワフレックスUP工法（ウレタン・FRP複合防水）

テキサプラスT工法（フッ素樹脂ラミネートシート防水）

ポリファルトテキサ工法（トーチ工法用改質アスファルトルーフィング）

〈外壁防水〉

ネオフレックスU工法（一液性ウレタン外壁化粧防水）

株式会社 ダイフレックス

本社 東京都千代田区平河町2-4-16 平河中央ビル
TEL 03-3265-2711

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

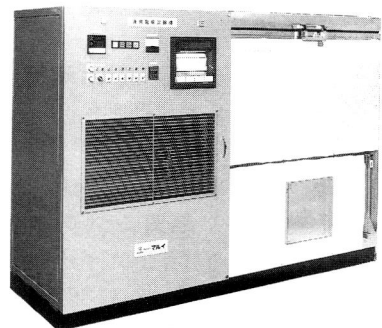
MIT-681-0-28型

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

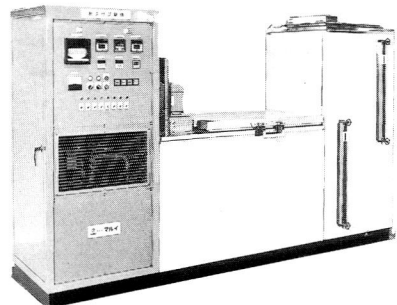
MIT-653-0-30型

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

石膏ボード廃材の問題



宇都宮大学教授 上 村 克 郎

石膏ボードの生産量は1950年：113万㎡，1970年：21311万㎡，1990年：57821万㎡の数値が示すように急激に発展してきた優良建材である。ここ数年は年間生産量は約6億㎡，人口1人当たりの年間消費量も約5㎡である。ちなみに，わが国では年間約1000万トンの石膏を消費しているが，その60%は石膏ボード用である。

かつて筆者は，建材開発の要諦は，軽くて，安く，燃えない，の3点であると結論づけたことがある。岩綿の天井材，ALC，断熱材，軽量コンクリート，穴あきPC板などであるが，圧巻はやはり石膏ボードである。建築物の低廉化，不燃化，施工合理化などに呼応した価格，品質，供給性などいずれの点からも建材の優等生である。従って，軽くて，安くて，燃えない建材，すなわち石膏ボードを大量に供給して，安価で高品質の建築・住宅の建設に貢献することは建築界の最高の善である，と誰もが信じていた。それが最近は少し，おかしくなってきているように思われる。

始めに述べたように石膏ボードは重量で年間約600万トンが供給されている。しかし，全部が建築物の部位に納まるものではない。生産・流通・新築現場では汚れ，破損，余分な見積もりなどのロスがある。その量は生産量の約20%，すなわち，120万トンに達する。また，建築物の取り壊しの際に排出される石膏ボードは建築物の耐久年数を30年として約40万トンと推定される（平成12年には150万トン！）。両者を合計して約160万トン。石膏ボード廃材を再利用するにしても，もともと余りにも

安い建材であるがために，現状では何をやってもコストアップと品質低下につながりかねない。そのため，ほとんどが建設混合副産物として処分されている。これが問題である。

建設工事に伴って排出される建設廃棄物は年間7600万トン（コンクリート塊：34%，アスコン塊：23%，汚泥：19%，建設混合副産物：13%，木材：10%など）。石膏ボード廃材は建設混合副産物1000万トンの中に含まれている。1000万トンは再利用や減量化をしても，なお700万トンが処分される。石膏ボード廃材160万トンはこの700万トンに含まれる。石膏ボード廃材は一般建設混合廃棄物に属するが，紙が付着しているので管理型産業廃棄物として取り扱われる例が出ている。そうなると廃棄処分に費用が高むようになる。従って，石膏ボード廃材の問題を解決しないと善玉が悪玉になりかねない。産官学の協力で，次の方向が検討されようとしている。

石膏ボード廃材が生産・流通・新築現場で発生することを極力押さえる方策をとること，出てきた廃材を分別・回収し，再利用するシステムを確立すること，廃材の発生を少なくする設計・施工方法を検討すること，石膏と紙を分離する技術を開発すること，解体現場から発生する廃材のリサイクル方法や別途新建材の開発を進めること，などなど，石膏ボードの将来に向けてやらなければならないことが，安価な優良建材なるがゆえに重大な問題解決を迫っている。

「セメントコンクリート補強の短繊維」 について

大分大学教授

平居 孝之

1 繊維とウイスキー

同じ材質で大きさの違う材料は、断面積の小さい方がその中に存在する欠陥の数が少ないために強度が大きくなる。いわゆる寸法効果という現象である。

図1は塊状より連続繊維の方が、さらに針状の結晶であるウイスキーの方が強度が大きいという例である。繊維では1GPa、ウイスキーでは10GPaを超える引張強さが得られる。欠陥の無い固体材料が持つことのできる理論上の最高の強度は、ヤング率の約10%であることが分かっており、ウイスキーはその最高に近い強度を実際に有しているわ

けである。

構造物に使われる一般構造用圧延鋼材のSS400の引張強さが0.40~0.51GPaであることと比較して、これらの高強度は大変魅力がある。

1960年にGeneral Electric社がアルミナのウイスキーの試作に成功し、その強度が従来の固体材料で測定された強度より異常に大きく、世界の注目を集めた。この時から、超高強度の新材料の利用方法に関する研究が始まり、複合材料の技術が開発された。

2 繊維補強複合材料

複合材料とは、材質の異なる材料がそれぞれ元の組成のまま結合し、できた材料が元の一つの材料だけでは持たないようなより優れた性質を持つ材料のことである。

ウイスキーも含めて細く長い形状の材料を繊維と総称することが多い。短い繊維を短繊維、連続した繊維と見なせるものを長繊維または連続繊維と呼ぶ。

非常に短いウイスキーを利用するために、プラスチックや金属の中にウイスキーを入れて成形する方法が試みられた。ウイスキーからウイスキーへの応力の伝達をプラスチックや金属に行わせて、必要な大きさで高強度をもつ材料を得ようとしたわけである。このようにしてできたものを繊維補

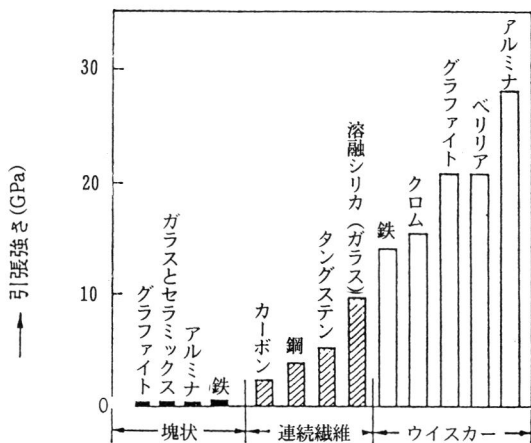


図1 塊状、連続繊維、ウイスキーの引張強さ
(林毅編, 複合材料工学, 日科技連出版社1971)

強複合材料という名前で呼ぶようになった。

その後、繊維を入れた材料が種々開発されるようになり、固有の名称が付けられたものもあるが、基本的には短繊維を分散して入れて補強したものを繊維補強複合材料という。

鋼線を短く切ってコンクリートに入れると、コンクリートにクラックが入っても、そのクラックを横切るような位置にある鋼線が、クラックで分離されたコンクリートを繋ぎ留めて応力伝達を可能にする。巨視的に見ると、割れ易く脆いコンクリートが、割れ難い靱性のある材料になる。これは、スチールファイバーコンクリートまたは鋼繊維補強コンクリートと呼ばれており、繊維補強複合材料の一つである。

コンクリートを補強するのに適した繊維材料が、高分子、ガラス、炭素などから製造できるようになった。これらの短繊維を入れて補強したコンクリートは、繊維補強複合材料の一つであり、実用化されて広く使われている。

肺ガンの原因になるため、他の材料で代替することが望まれているアスベストは、補強という観点で非常にすぐれた性能をもつ天然の短繊維である。抄造という成形方法によりセメントの中に多量に分散して入れて補強し、アスベストセメントとして使われてきた。これも繊維補強複合材料の一つである。

3 分散強化

複合材料を表すのに補強 reinforce と強化 strengthen という言葉が使われる。両者は混同して使われているが、基本的に意味は異なる。

複合材料の母体となる材料をマトリックスと呼び、マトリックスの中に入れる材料を分散相と呼ぶ。分散相があるためにマトリックスの力学的性質そのものが向上するような場合を強化という。

マトリックスの力学的性質はそのままで、短繊維などの分散相が応力を負担するために、複合材料の強度や弾性が向上する場合を補強という。

金属は立体格子の節点の位置にプラス電荷の原子核が納まり、その間をマイナス電荷の電子が埋め、両者がプラスとマイナスで引っ張り合って安定した組織になっている。引っ張り合っている力を超える力をかけると、原子核が隣の節点の位置に移動することを繰り返して変形し、変形した後は安定した組織で強度も元のままと同等になる。このため金属は伸びが大きく、プレスにより成形することができる。原子核が移動する現象を転位という。

立体格子のすべての節点の位置に金属原子核が納まっているような組織の金属を地球上で作るのは無理であり、所々は金属原子核が存在しないで空いていたり、種類の違う原子や分子が入り込んでいたりする。種類の違う原子や分子がある所では、それらが障害となって金属原子核の移動が起こり難くなる。このため純度の高い金属ほど強度は低いが展延性に富み、また炭素鋼のように異なる材料を分散して入れることにより強度と伸びを変えることができる。

このように、マトリックスである金属そのものの性質を種類の違う材料を分散して入れて制御する場合は、分散強化という。

繊維補強コンクリートは、クラックが発生した後もコンクリートは連続体としての機能を有し、割れて分散することなく荷重を負担しながら変形するので、コンクリートそのものの性質が変えられたという見方もできる。また理論の妥当性に疑問をもつ研究者も多いが、分散された短繊維相互の間隔が小さくなると、コンクリートそのもののクラック成長強度が大きくなるとする学説がある。このような観点からは、繊維補強コンクリートは繊

維補強であると同時に分散強化の性質も併せもつといえる。

4 セメントコンクリート補強の短繊維

セメントコンクリートを補強するための短繊維に関する研究は多く報告されており、試験的に使われたものを含めてそれらに出て来る短繊維の材質を挙げると表1になる。セメントコンクリート補強に使う短繊維に要求される性質は、強アルカリ性環境における耐久性であり、補強効果がより顕著に出るためにセメント水和物との付着性が良いこと、強度が高いこと、ヤング率が高いことである。これらの性質のほかに、成形方法に応じて必要になる性質や、建材としての難燃性に関連した性質が要求される。

これらの要求を満たす性能をもつ短繊維は、鋼繊維、耐アルカリ性ガラス繊維、炭素繊維、ビニロン、アクリル繊維、石綿、セルロース繊維などであり、単独であるいは組み合わせて使われている。

表1 セメントコンクリートの補強で文献に言及された繊維材料の材質

有機系	セルロース、ポリエチレン、ポリビニルアルコール、ポリアクリロニトリル、アクリル酸化、ポリ塩化ビニル、アラミド、ポリイミド、ポリアミド、ポリエステル、ビスコース、ポリテトラフッ化エチレン、ポリベンゾイミダゾール、ポリオレフィン、ポリアリレート、フェノール
無機系	ガラス、耐アルカリ性ガラス、ピッチ系炭素、PAN系炭素、スラグ、シリカ、炭化珪素、珪酸カルシウム、シリコンカーバイド、シリコン窒化物、アルミナ、アルミナシリカ、ジルコニア、チタン酸カリウム、ボロン窒化物、塩基性硫酸マグネシウム、合成カルシウムナトリウムメタリン酸塩、水酸化マグネシウム、石膏、リン酸塩ポリマー、エリオナイト、アタパルジャイト、クリソフォスフェート、ゾノトライト、カルシウムシリケート、セピオライト、ワラストナイト、ゲーサイト、ゼオライト
金属系	スチール、ステンレス

る。またポリプロピレン、アラミド、ポリエチレン、アルミナ、チタン、ボロンなどの繊維の試験的な利用や、研究が行われている。

1) 鋼繊維

鋼繊維は繊維と呼ばれているが、他の繊維材料と大きく異なる点は、1本の繊維の断面寸法が大きいことである。短い線状または帯状の鋼であり、材質は塊状の鋼とほとんど同じである。

コンクリートとの付着を良くするために、表面の凹凸、よじり、端のフック、ドッグボーン型、周長の長い断面形状、表面処理などを施したものが製造されている。

太さ	0.1~1.0mm
長さ	10~80mm
密度	7.8g/cm ³
引張強度	0.45~1.40 GPa
ヤング率	210 GPa
破断伸び	10~30%

コンクリートの表層における発錆を押えるために、ステンレス鋼の繊維も製造されている。

なお径が13μm程度の鋼繊維も作られており、これは細い繊維にしたことの寸法効果により、引張強度が4GPaを超えるなど高性能をもつ。

2) 耐アルカリ性ガラス繊維

従来の材質のガラスは、アルカリ性環境において耐久性が低い。ジルコニア (ZrO₂) を成分に入れると、その量に応じて耐アルカリ性が向上する。しかしジルコニアの量が多くなるほど、繊維として製造するのが困難になる。

イギリスでジルコニアを17%程入れたガラス繊維の製造ができるようになり、セメントモルタルの補強に多く使われてきたが、耐アルカリ性の性能がいま一つ不満足であった。その後日本でジルコ

ニアを20%程入れたガラス繊維の製造技術が開発され、耐アルカリ性の性能が大きく向上した繊維を製造できるようになった。

短繊維としては、フィラメントを集束したストランドを切断したチョップドストランドで使われる。

フィラメントの径	8~13 μm
ストランド中のフィラメント数	50~800
長さ	3~50mm
密度	2.2~2.7g/cm ³
引張強度	1.5~3.5 GPa
ヤング率	70~76 GPa
破断伸び	2~3%
熱膨張係数	0.9 × 10 ⁻⁵ /°C
軟化点	830°C
アルカリ性環境の使用温度	80°C以下

3) 炭素繊維

炭素繊維は、図2のように6個の炭素原子が環状に結合したベンゼン核が平面的に連鎖してつながった平面構造の結晶が、層状に多数重なったものである。この平面構造をもつものをグラファイトすなわち黒鉛ともいう。

原料により主にPAN系とピッチ系の2種類が使われている。他の材質の繊維に比べて、強度と弾性をかなり大きな範囲の値から選んで製造するこ

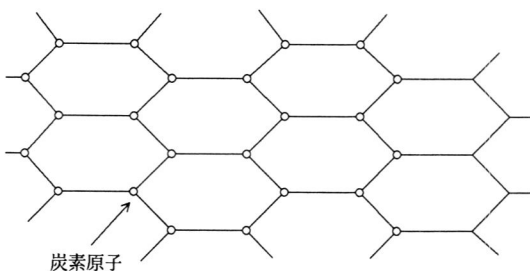


図2 炭素繊維の結晶構造

とができるのが特徴である。

耐アルカリ性に優れ、またプレキャストコンクリート製品に使ったときにオートクレーブ養生も可能である。

径	5~20 μm
長さ	3~25mm
密度	1.5~2.2g/cm ³
引張強度	0.5~10.0 GPa
ヤング率	200~800 GPa
破断伸び	0.4~2.5%
使用温度	350°C以下

4) ビニロン

ビニロンは、ポリビニルアルコールの繊維の呼び名であり、図3のような結晶構造をしている。セメントコンクリートの補強には、通常品に比べヤング率と引張強度を大きくした繊維が使われている。

OH基をもつので水になじみやすく、セメントコンクリートとの附着性が良い。また耐アルカリ性が良好で、強度劣化がない。ただしモルタルやコンクリートに埋め込んだ形態の耐アルカリ性は優れているが、自由に伸び縮みができる状態でアルカリ性溶液に漬けた場合は強度の低下が見られる。

径	4~660 μm
長さ	4~35mm
密度	1.25~1.30g/cm ³

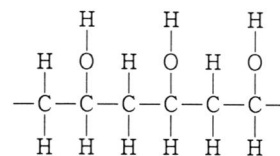


図3 ビニロン繊維の結晶構造

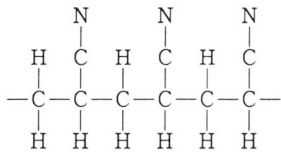


図4 アクリル繊維の結晶構造

引張強度	0.7~1.6 GPa
ヤング率	11~37 GPa
破断伸び	7~8%
アルカリ性環境の使用温度	80°C以下

5) アクリル繊維

アクリル繊維はポリアクリロニトリルの繊維であり、図4のような結晶構造をしている。セメント補強のために、通常品より高強度で高弾性率の繊維が作られている。耐アルカリ性が良好である。

径	11~18 μm
長さ	5~12mm
密度	1.18g/cm ³
引張強度	1.2~1.5 GPa
ヤング率	19~24 GPa
破断伸び	11~12%
アルカリ性環境の使用温度	80°C以下

6) アスベスト

アスベストすなわち石綿は、ケイ酸塩の繊維状鉱物である。クリソタイル（白石綿，温石綿），アモサイト（茶石綿），クロシドライト（青石綿），アンソフィライト（角閃石），トレモライト（透角閃石），アクチノライト（陽起石）の6種類がある。6種類の中ではクリソタイルの人体への有害性が一番低い。径が0.001~0.1 μmの細い管状のフィラメントがより集まった形状をしており，非常に短い

ものから100mm近い長さのものまでである。性能値の一例を次に示す。

比重	2.55
引張強度	3.1 GPa
ヤング率	165 GPa

5 人体への有害性

繊維の中には，人体に悪性腫瘍を発生させるものがある。そのような繊維は，細くかつ長い形状で，人体内で溶解しないような化学組成のものと考えられている。このような人体に有害である可能性のある細くて長い繊維を，研究発表者の名にちなんでスタントンファイバーという。

人が呼吸で容易に吸い込む繊維の太さは，鼻呼吸で3.5 μm以下，口呼吸で5 μm以下である。また体内の食細胞が効率よく除去できない繊維の長さは5 μm以上である。従ってこれらの寸法に当てはまる繊維は，人体に有害であるか否かを調べる必要がある。

発ガン性については，表面形状や化学組成など繊維の種類による影響もあると言われている。最も発ガン性が顕著であるのはアスベストである。動物実験による研究結果では，アスベストの他に鉱物繊維や有機高分子繊維の中に有害性を示唆されたものがある。また人が呼吸で吸入しない太さの繊維でも，裂けて細くなる性質をもつ繊維は注意が必要である。

セメントコンクリートの補強に使われているものの中で鋼繊維，耐アルカリ性ガラス繊維，炭素繊維，ビニロン，アクリル繊維は先に径を示したように，人が呼吸で吸入する太さではなく，また裂けて細くならないので，人体への有害性は無いといえる。

含水状態におけるコンクリートの 三相系モデルによる熱伝導率の推算

町田清^{*1}, 上園正義^{*2}, 福島敏夫^{*3}

1. はじめに

建設省総合技術開発プロジェクト「建設事業への新素材・新材料利用技術の開発(短繊維補強コンクリートに関する研究開発)」の一環として、短繊維補強コンクリートの熱特性を把握するため熱伝導率についてはプローブ法、比熱については断熱型熱量計法、線膨張率は押棒式など、それぞれについて標準的な試験法を提案した。¹⁾

試験法を検討する中で、含水状態を変化させたときの熱伝導率について測定すると共に出口、幾世橋ら^{2), 3)}が岩石類をもとに提案した三相系熱伝導率モデルによる有効熱伝導率の推算式をもとに含水率と熱伝導率の関係を推算した。

この推算式を短繊維補強コンクリートの他に普通コンクリート及び軽量コンクリートについても適用しその有効性について検討した。

建築材料の多くは、固体、液体(水)、気体(空気)の三相で構成されている。このため、材料の有効熱伝導率は固相の組成や熱的特性、液相、気相の状態及び各相の結合の状態により影響を受ける。特に材料に含まれる水分は、周囲の環境条件に大きく依存し、材料の熱物性に大きく影響を与えることになる⁴⁾。三相系熱伝導率モデルとはこのような3つの相から成る材料の熱伝導率を表す式である。

2. 三相系熱伝導率モデル

三相系熱伝導率系モデルによる推算式は次のような前提のもとに成り立っている²⁾。

(1) 固相、液相及び気相それらの体積率に応じてランダムに配置されている。(2) 材料の有効熱伝導率は次式のように各相の熱伝導率と体積率の加重相乗平均で表せるとした。

$$\lambda_e = \Lambda_m^{\phi_m}, \lambda_w^{\phi_w}, \lambda_a^{\phi_a} \dots \dots \dots (1)$$

$$\phi_m + \phi_w + \phi_a = 1$$

λ_e : 材料の有効熱伝導率

Λ_m : 固相の見掛けの熱伝導率

ϕ_m : 固体の体積率

λ_a : 空気の熱伝導率 ϕ_a : 空気の体積率

λ_w : 水の熱伝導率 ϕ_w : 水の体積率

$$\Lambda_m^{\phi_m} = (1/\phi_m)^{[\phi_a/(\phi_a+\phi_w)]}$$

$$[\lambda_m \phi_m + \lambda_w (1 - \phi_m)]^{\phi_m} \dots \dots \dots (2)$$

λ_m : 固相の平均熱伝導率

(1) 式は図1のように固相の体積率をパラメータとして水分飽和率($S = \phi_w / (\phi_a + \phi_w)$)と有効熱

*1 *2, (財)建材試験センター中央試験所物理試験課 *3, 建設省建築研究所

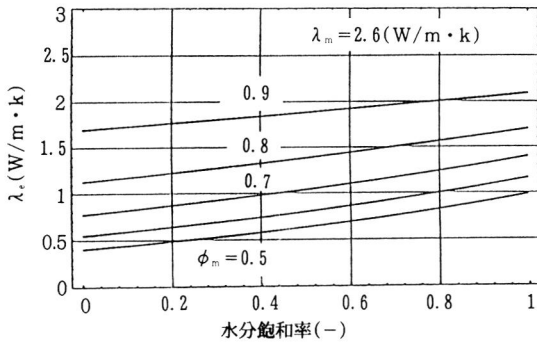


図1 水分飽和率と有効熱伝導率の関係

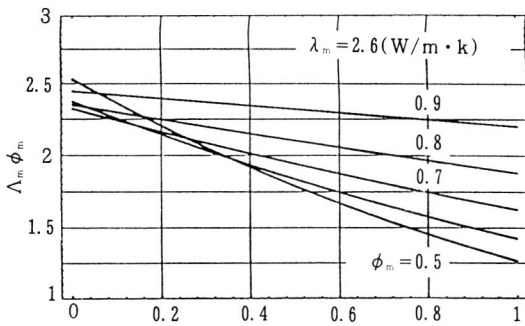


図2 水分飽和率とΛ_mφ_mの関係

伝導率の関係を示すことができる。

また、(2) 式は固相の見掛けの熱伝導率が孔隙を満たす液体が熱橋として作用し変化することを示している。図2に水分飽和率と見掛けの熱伝導率の関係を(2) 式をもとに示した。

3種類のコンクリートについて固相の体積率φ_mと

$$(\lambda_{sat}/\lambda_{dry}) / (\lambda_w/\lambda_a)^{(1-\phi_m)}$$

の関係を求めると図3に示すようにほぼ一次式で表すことができる。また、普通コンクリートと短繊維補強コンクリートについて、固相の平均的な熱伝導率を3.8(W/m·k)とすると体積率と(Λ_{ms}/λ_m)の関係は図4に示すように(λ_w/λ_a)を原点として一次式で表せる。(Λ_{ms}は水分飽和時の固相の見掛けの熱伝導率)

従って、図3と図4のようにそれぞれが一次式で表せることから岩石と同様^{2), 3)}に(1)及び(2)式がコ

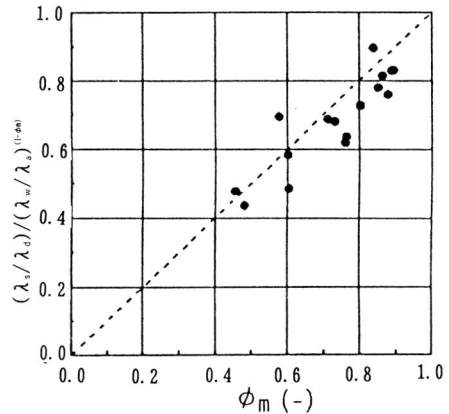


図3 固相の体積率と(λ_e/λ_a) / (λ_w/λ_a)^(1-φ_m)の関係

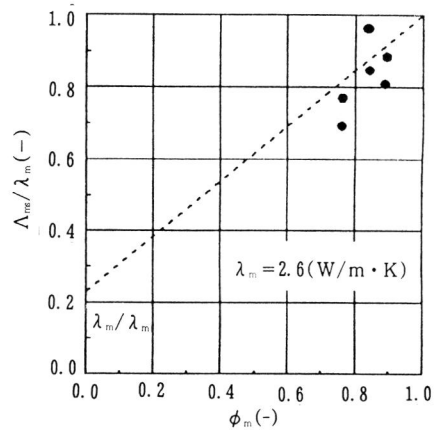


図4 固相の体積率とΛ_mφ_m/λ_mの関係

ンクリートにもほぼ成立すると考えられる。

3. 測定と体積率

(1) 熱伝導率の測定と試料の養生⁴⁾

熱伝導率は非定常熱線法で測定した。測定時における試料の養生は次のように行った。

- 1) 飽水: 20°Cの水中で7日間吸水させた。
- 2) 気乾: 20°C, 60% RHの恒温恒湿室内で徐々に乾燥した。
- 3) 絶乾: 105°Cの乾燥器内で恒量となるまで乾燥した。

(2) 体積率

固相、液相及び気相の体積率は便宜的に飽水、気

乾及び絶乾状態の含水率と密度から求めた。

4. 測定値と計算結果の検討

試料の含水率の相違による熱伝導率の変化を材料別に図5, 7, 9に示す。飽水時の熱伝導率の測定値をもとに(1) (2) 式から得られた固相の平均熱

伝導率から計算した乾燥～気乾状態の熱伝導率と測定値の関係を図6, 8, 10に示す。短繊維補強コンクリート⁴⁾では±15%、普通コンクリートでは±10%以内で一致している。軽量コンクリートでは高含水率の範囲では比較的一致するが低含水率になると測定値と計算値に50%以上の差が生じた^{6), 7)}。

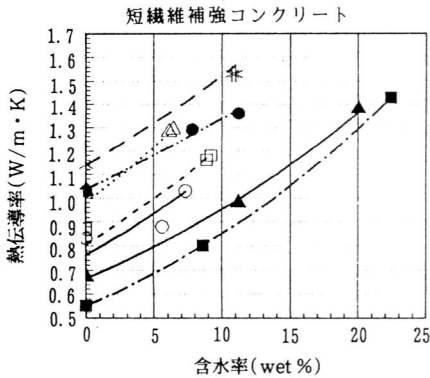


図5 含水率と熱伝導率の関係

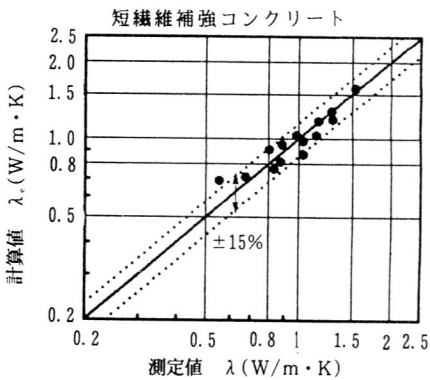


図6 熱伝導率の測定値と計算値の関係

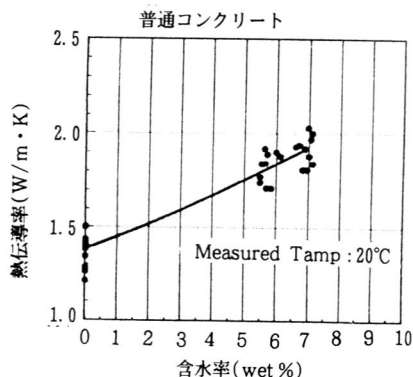


図7 含水率と熱伝導率の関係

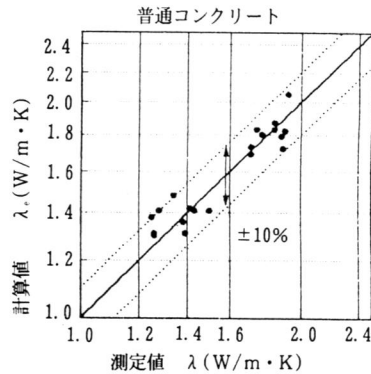


図8 熱伝導率の測定値と計算値の関係

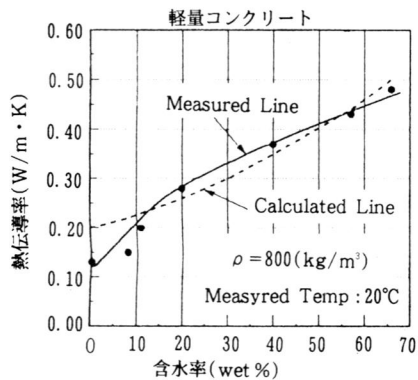


図9 含水率と熱伝導率の関係

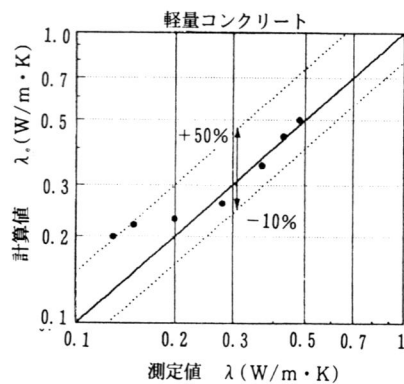


図10 熱伝導率の測定値と計算値の関係

5. まとめ

三相系熱伝導率モデルを3種類のコンクリートについて適応して、その有効性を検討した。

(1) 普通、短繊維補強コンクリートについては含水率と熱伝導率の関係が一次関数、またはロジスティック関数に近いため、有効熱伝導率の推算式を当てはめることができる。

その結果、飽水状態の熱伝導率の測定結果をもとに気乾、乾燥状態の熱伝導率を測定値と計算値が±10～15%以内で一致することを示した。

(2) 密度が $1000(\text{kg}/\text{m}^3)$ 程度の軽量コンクリートについては測定値と計算値の一致性は低い。

これは含水率と熱伝導率の関係が測定値では上に凸になるのに対して計算値では下に凸なり、特に低含水率ではこの差が大きくなることによる。

(3) 材料の有効熱伝導率の推算式は高密度の普通コンクリート、短繊維補強コンクリートなど孔隙率の小さい範囲では成立するが、孔隙率の大きい低密度(軽量)コンクリートでは適応することが難しいと考えられる。

6. おわりに

今回紹介した三相系熱伝導率モデルは砂岩、ゼオライト、擬灰岩など、孔隙率が5～51%の試料をもとに出口、幾世橋らが実験的に求めた式である。特徴的なことは、固相の熱伝導率が液相及び気相の熱伝導率に比較して大きいことから各相の形状による影響は、固相にのみ関係すると仮定して固相の見掛けの熱伝導率を(2)式のように求めたことである。

また、有効熱伝導率を(1)式のように各相の熱伝導率と体積率の加重相乗平均で表現できるということを前提としたのは、これが加重調和平均モデル(各層が熱流方向に直角に積層されている)と加

重相加平均モデル(各相が熱流方向に並行に並んでいる)の中間的な値を示すため、各相がランダムに分布していると考えられる⁹⁾としたためである。

複合材料の熱伝導モデルについては、食品、繊維、土壌・岩石、コンクリート、断熱材などさまざまな分野で研究されている。上記で示したように、材料を構成する各相が固定しているモデルの他に、放射伝熱や、熱・水分が同時移動する状態での検討もされている。

提案されている材料の有効熱伝導率の式は、それぞれ適用限界(材質、構成、誤差など)を慎重に見極めて使用する必要がある。しかし、限定された範囲で使用可能であったり、あるいは実用的に十分ではなくともこれらのモデルや式が材料の内部構造と伝熱機構を少しでも明らかにしていることから、材料の熱物性値を求めるための適切な測定条件、測定法を決定するための判断を与えることになり、この点でも極めて有用であると考えられる。

【参考文献】

- 1) 建設省建築研究所；新素材繊維を用いた短繊維補強セメント系複合材料の物性と試験法；建築振興協会(1994年3月)
- 2) 出口、幾世橋、鈴木、榎本；多孔質岩石の熱伝導率に及ぼす水分の影響；第12回日本熱物性シンポジウム論文集(1991)
- 3) 出口、幾世橋、鈴木；多孔質岩石の熱伝導率の三相系モデルによる評価；第13回日本熱物性シンポジウム論(1992)
- 4) 町田、友沢、福島、柳ら；短繊維補強セメント系複合材料の研究(熱物性値の測定)；日本建築学会大会学術講演梗概集(1992年8月)
- 5) 町田、友沢、福島、柳ら；短繊維補強セメント系複合材料の研究(三相系熱伝導率モデルによる検討)；日本建築学会大会学術講演梗概集(1993年9月)
- 6) 町田、上園、黒木；各種コンクリート類の熱物性値の測定；第13回日本熱物性シンポジウム論文集(1992)
- 7) 町田、上園、黒木；三相系熱伝導率モデルによる各種コンクリート類の検討；第14回日本熱物性シンポジウム論文集(1992)
- 8) 幾世橋；三相系物体の有効熱伝導率；熱物性8(1994)

建築用構成パネル(床用)の 性能試験

試験成績書第 55359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。

1. 試験の内容

社団法人石膏ボード工業会から提出された建築用構成パネル(床用)の性能について下記に示す項目の試験を行った。

- (1) 衝撃
- (2) 局部圧縮

(3) 表面吸水

2. 試験体

試験体の記号, 寸法等を表1に, 形状を図1~図8に示す。また, 試験項目と試験体数との組み合わせを表2に示す。

表1 試験体

記号	パネルの構成	仕上げ材(木質フローアー:厚さ12mm)の有無	寸法 mm	数量 (体)
1-1-1	構造用合板(厚さ12mm) 強化せっこうボード(厚さ15mm) 構造用合板(厚さ12mm)	有	550 ×450 ×51	3
1-1-2	構造用合板(厚さ12mm) 強化せっこうボード(厚さ15mm) 構造用合板(厚さ12mm)	無	550 ×450 ×39	4
1-2-1	構造用合板(厚さ12mm) シーリングせっこうボード(厚さ12mm) 構造用合板(厚さ12mm)	有	550 ×450 ×48	1
1-2-2	構造用合板(厚さ12mm) シーリングせっこうボード(厚さ12mm) 構造用合板(厚さ12mm)	無	550 ×450 ×36	2
2-1-1	耐水合板(厚さ12mm) 強化せっこうボード(厚さ15mm) 構造用合板(厚さ12mm)	有	550 ×450 ×51	3
2-1-2	耐水合板(厚さ12mm) 強化せっこうボード(厚さ15mm) 構造用合板(厚さ12mm)	無	550 ×450 ×39	4
2-2-1	耐水合板(厚さ12mm) シーリングせっこうボード(厚さ12mm) 構造用合板(厚さ12mm)	有	550 ×450 ×48	1
2-2-2	耐水合板(厚さ12mm) シーリングせっこうボード(厚さ12mm) 構造用合板(厚さ12mm)	無	550 ×450 ×36	2

表2 試験体数と試験項目との組み合わせ

項目 記号	衝 撃		局部圧縮	表面吸水
	砂上前面支持	対辺単純支持		
1-1-1	1体	1体	-	1体
1-1-2	1体	1体	1体	1体
1-2-1	-	-	-	1体
1-2-2	-	-	1体	1体
2-1-1	1体	1体	-	1体
2-1-2	1体	1体	1体	1体
2-2-1	-	-	-	1体
2-2-2	-	-	1体	1体

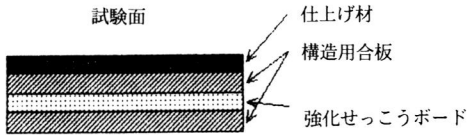


図1 試験体形状 (記号: 1-1-1)

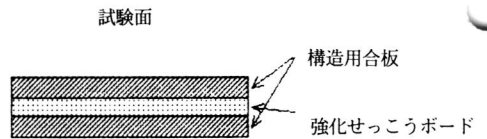


図2 試験体形状 (記号: 1-1-2)

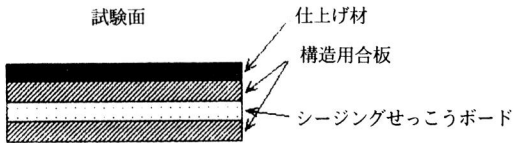


図3 試験体形状 (記号: 1-2-1)

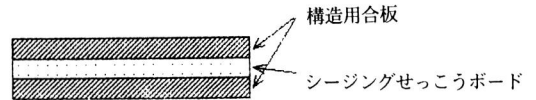


図4 試験体形状 (記号: 1-2-2)

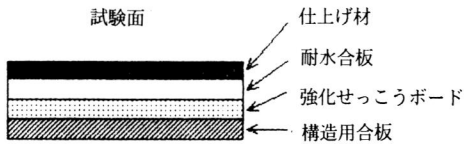


図5 試験体形状 (記号: 2-1-1)

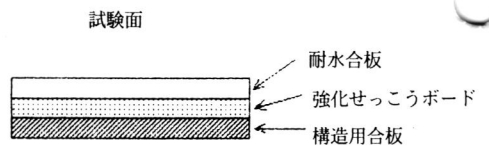


図6 試験体形状 (記号: 2-1-2)

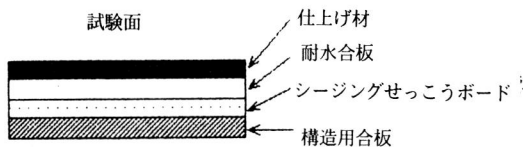


図7 試験体形状 (記号: 2-2-1)

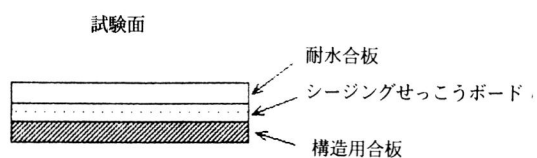


図8 試験体形状 (記号: 2-2-2)

3. 試験方法

試験体搬入後14日間以上、温度20℃、湿度60%の試験室に静置した後、下記に示す方法により試験を行った。

(1) 衝撃

JIS A 1421(建築用ボード類の衝撃試験方法)に従って試験を行った。

なお、試験体の支持方法は砂上全面支持及び対辺単純支持、おもりはなす形おもりW1-1000(質量1000g、直径52mm)、落下高さは1mとした。

試験状況を写真1及び写真2に示す。

(2) 局部圧縮

JIS A 1414(建築用構成材(パネル)およびその構成部分の性能試験方法)に準じて試験を行った。なお、変位量の測定は図9に示す測定点の100, 200, 300, 400及び500kgの圧入荷重時に行った。

試験状況を写真3に示す。

(3) 表面吸水

試験体の側面をシールした後、JIS A 1414に準じて試験を行った。なお、試験時の温・湿度条件は上記と同様である。また、試験用わくの内のり面積は0.16㎡である。

試験状況を写真4に示す。

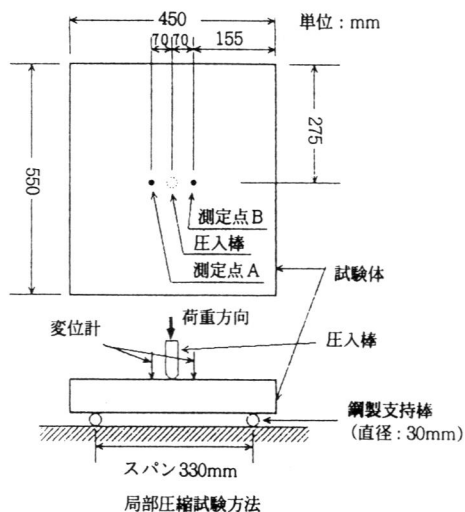


図9

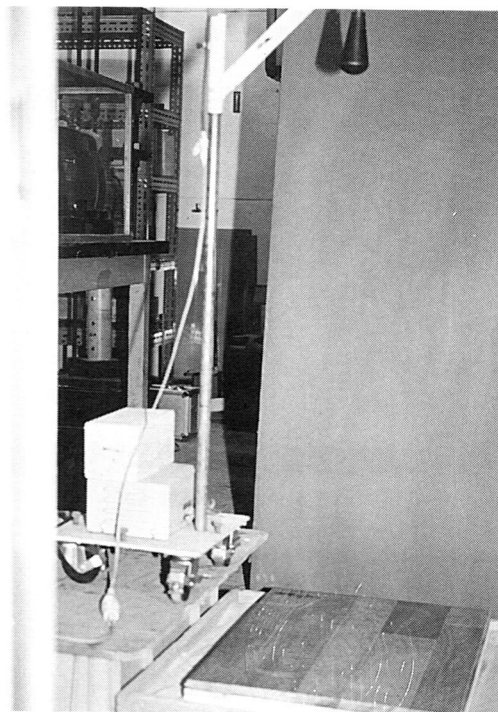


写真1 衝撃試験状況(砂上全面支持)

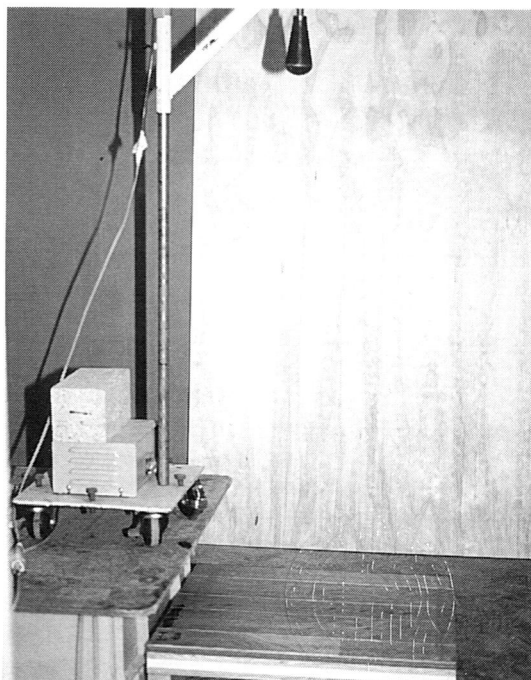


写真2 衝撃試験状況(対辺単純支持)

4. 試験結果

(1) 衝撃試験の結果を表3に示す。

(2) 局部圧縮試験の結果を表4に示す。

(3) 表面吸水試験の結果を表5に示す。

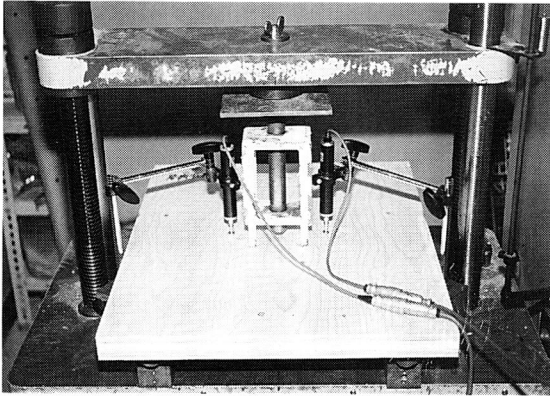


写真3 局部圧縮試験状況

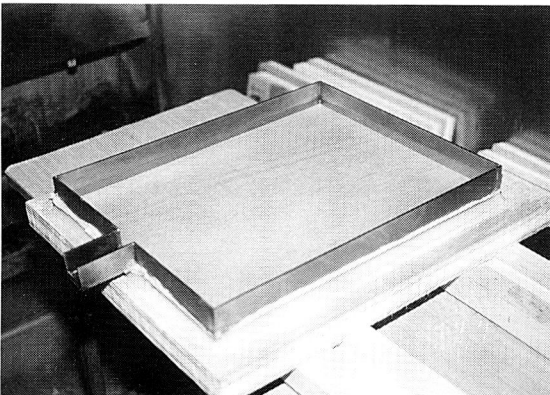


写真4 表面吸水試験状況

表4 局部圧縮試験結果

記号	圧入荷重 kgf	変位量 mm		
		測定点A	測定点B	平均
1-1-2	100	0.18	0.16	0.17
	200	0.26	0.24	0.25
	300	0.33	0.30	0.32
	400	0.39	0.35	0.37
	500	0.45	0.41	0.43
1-2-2	100	0.17	0.17	0.17
	200	0.29	0.30	0.30
	300	0.40	0.40	0.40
	400	0.50	0.52	0.51
	500	0.65	0.65	0.65
2-1-2	100	0.28	0.21	0.24
	200	0.44	0.37	0.40
	300	0.56	0.49	0.52
	400	0.66	0.59	0.62
	500	0.76	0.69	0.72
2-2-2	100	0.54	0.66	0.60
	200	0.80	0.91	0.86
	300	0.93	1.05	0.99
	400	1.04	1.16	1.10
	500	1.15	1.26	1.20

試験日 1月17日

表3 衝撃試験結果

記号	試験結果	
	砂上全面支持	対辺単純支持
1-1-1	直径約18mmのへこみが生じ、その深さは約0.8mmであった。その他は異常なし。	直径約12mmのへこみが生じ、その深さは約0.4mmであった。その他は異常なし。
1-1-2	直径約17mmのへこみが生じ、その深さは約0.6mmであった。その他は異常なし。	直径約18mmのへこみが生じ、その深さは約0.6mmであった。その他は異常なし。
2-1-1	直径約17mmのへこみが生じ、その深さは約0.5mmであった。その他は異常なし。	直径約13mmのへこみが生じ、その深さは約0.3mmであった。その他は異常なし。
2-1-2	直径約18mmのへこみが生じ、その深さは約0.5mmであった。その他は異常なし。	直径約14mmのへこみが生じ、その深さは約0.4mmであった。その他は異常なし。

試験日 1月21日

表5 表面吸水試験結果

記号	注水後 経過時間 (時間)	試験結果		
		わくを付けた試験体質量 g	表面吸水量 g/m ²	裏面透水の有無
1-1-1	注水前	11333	-	-
	1	11336	19	無
	4	11339	38	無
	24	11346	81	無
	48	11352	119	無
1-1-2	注水前	8639	-	-
	1	8681	262	無
	4	8699	375	無
	24	8726	544	無
	48	8743	650	無
1-2-1	注水前	10130	-	-
	1	10148	112	無
	4	10157	169	無
	24	10164	212	無
	48	10170	250	無
1-2-2	注水前	7642	-	-
	1	7685	269	無
	4	7707	406	無
	24	7766	775	無
	48	7799	981	無
2-1-1	注水前	10995	-	-
	1	10996	6	無
	4	10998	19	無
	24	11007	75	無
	48	11015	125	無
2-1-2	注水前	8260	-	-
	1	8269	56	無
	4	8278	112	無
	24	8299	244	無
	48	8315	344	無
2-2-1	注水前	10482	-	-
	1	10484	12	無
	4	10486	25	無
	24	10495	81	無
	48	10502	125	無
2-2-2	注水前	7706	-	-
	1	7717	69	無
	4	7726	125	無
	24	7749	269	無
	48	7765	369	無

試験日 1月13日~28日

5. 試験の担当者、期間及び場所

担当者	中央試験所長	封馬英輔	期間	平成5年10月14日から
	無機材料試験課長	岸賢蔵		平成6年2月15日まで
試験実施者	菊池英男	場所	中央試験所	

日本工業規格 (案) J I S A - 6301	<h1>吸音材料</h1>
	Sound absorbing materials

1. 適用範囲 この規格は、建築物などにおいて吸音を目的として使用するロックウール吸音材⁽¹⁾、グラスウール吸音材⁽²⁾、吸音軟質用ウレタンフォーム⁽³⁾、ロックウール化粧吸音板⁽⁴⁾、吸音インシュレーションファイバーボード⁽⁵⁾、吸音用木毛セメント板⁽⁶⁾、吸音あなあき石こうボード⁽⁷⁾、吸音用あなあきスレートボード⁽⁸⁾及び吸音用あなあきハードボード⁽⁹⁾について規定する。

注⁽¹⁾ JIS A 9504に規定するロックウールに結合材を用いて成形するもので、外被として布などを張り付けることもある。

⁽²⁾ JIS A 9505に規定するグラスウールに結合剤を用いて成形するもので、外被として布などを張り付けることもある。

⁽³⁾ 2種類の主原料(ポリオール、ポリイソシアネート)、発泡剤などを使用した多孔質発泡製品を切断などの加工をしたもの。

⁽⁴⁾ JIS A 9504に規定するロックウールを主材料とし、結合材、混和材を用いて成形し灰華石模様、非貫通孔状、凹凸状、印刷、ラミネート及びそれらの組合せなどの表面化粧したもの。

⁽⁵⁾ JIS A 5905に規定するA級インシュレーションボードを切断し塗装、紙、合成樹脂フィルムなどでオーバーレイし、あなあけ加工をしたもの。

⁽⁶⁾ JIS A 5404に規定する木毛セメント板で、表面吹付け、塗装などをして使用するものもある。

⁽⁷⁾ JIS A 6901に規定するせっこうボードに

貫通したあなあけ加工をしたもの。

⁽⁸⁾ JIS A 5403に規定するフレキシブル板及び軟質板に貫通したあなあけ加工をしたもの。

⁽⁹⁾ JIS A 5905に規定するハードボードに貫通したあなあけ加工をしたもの。

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. 用語の定義 この規格に用いる用語の定義は、次による。

(1)吸音材料 吸音を目的として使用する材料。

参 考 吸音材料には、多孔質吸音材料、多孔質板吸音材料及びあなあき板吸音材料がある。

備考 1. 多孔質吸音材料及び多孔質板吸音材料は、それ自体で吸音性能を持つが、背後空気層の有無や表面仕上材料の性質によって吸音性能が変化する。

2. あなあき板吸音材料は、それ自体ではほとんど吸音性能を持たないが、吸音構造を構成することによって吸音性能を持つようになる。

(2)吸音構造 吸音を目的として、吸音材料、副構成材料、空気層などによって構成される構造。

(3)吸音性能 吸音構造、又は所定の条件で設置された多孔質吸音材料の音を吸収する性能。その程度は吸音率で表す。

(4)吸音率 吸音性能を表す値。吸音材料の表面に入射する音のエネルギーをE_i、その表面から反射する音のエネルギーをE_r、吸音率をαとしたとき、次の式で定義される。

$$\alpha = 1 - \frac{E_r}{E_i}$$

(5)垂直入射吸音率 平面音波が表面に垂直に入射するときの吸音率。

(6)残響室法吸音率 ランダム入射に近い条件が実現される残響室で測定した吸音率。単に吸音率という場合は、残響室法吸音率を指す。

備考 建築音響設計では、この値を用いている。

(7)表面仕上材料 表面保護や意匠的な観点で、吸音材料の表面仕上げとして用いられる材料。

(8)裏打ち材料 あなあき板吸音材料の背後に張り付ける材料。

(9)背後空気層の厚さ 吸音材料の裏面から取付け面までの中空の距離。

(10)開孔率 貫通したあなあけ部分(周辺部や帯を除いた部分)について計算した値。

(11)あなの面積率 半貫通としたあなあけ部分(周辺部や帯を除いた部分)について計算した値。

3. 種類

3.1 種類による区分 吸音材料の種類による区分は、表1による。

表1 吸音材料の種類

種類及び記号		種類の細分		適用	参考
ロックウール 吸音材	密度による区分			-	多孔質吸音材料
	ロックウール吸音フェルト(RW-F)	-			
	ロックウール吸音ボード(RW-B)	1号,2号,3号			
	ロックウール吸音ブランケット(RW-B)	1号,2号			
	ロックウール吸音ベルト(RW-BE)				
グラスウール 吸音材	繊維の太さによる区分		密度による区分	(参考) 繊維の太さは、2号は約12μm以下で平均約7μm。3号は約20μm以下で平均約12μm。	
	グラスウール吸音フェルト(GW-F)	2号	10K, 12K, 16K, 20K, 24K		
	グラスウール吸音ボード(GW-B)	2号	32K, 40K, 48K, 64K, 80K, 96K, 120K		
		3号	80K, 96K, 120K		
吸音用軟質ウレタンフォーム(PUF)		-	-		
ロックウール化粧吸音板(DR)		-	-		
吸音用インシュレーション ファイバーボード(IB)	表面状態による区分	あなあき形状による区分		Cは塗装されたもの、Oは紙又は合成樹脂フィルムでオーバーレイされたもの。	多孔質板吸音材料
	C,O	A,AR,G,E			
吸音用木毛セメント板(WWCB)	セメントと木毛の配合割合及びかさ比重による区分			-	
吸音用あなあきせっこうボード(GB-P)	孔径による区分			ランダムは2種類以上の孔径のあなを不規則にあけたもの。	あなあき板吸音材料
	φ6-22, φ13.4-24, ランダム				
吸音用あなあきスレートボード(AC-P)	原板による区分	孔径とピッチの組合せによる区分		Fはフレキシブル板、Nは軟質板。	
	F	φ5-12, φ5-15, φ8-16, φ8-20, φ8-25			
	N	φ5-12, φ5-15, φ8-20, φ8-25			
吸音用あなあきハードボード(HB-P)	原板による区分	孔径とピッチの組合せによる区分		-	
	S20,S25,S35 T35,T45	φ4-15, φ5-12.5, φ5-15, φ6-15, φ7.5-15, φ8-25, φ9-15			

備考 フェルト：弾力のあるフェルト状に成形したもの。
 ボード(板)：板状に成形したもの。
 ブランケット：フェルト又はボードを金網、JIS A 5505に規定するメタルラスなどの外被で補強し成形したもの。
 ベルト：フェルト又はボードを一定幅に切り取り、そろえて縦に並べ、外被として布などを張って仕上げたもの。
 フォーム：板状及び波状に切断加工したもの。
 あなあき：あなあけ加工したもの。

3.2 吸音性能による区分 吸音性能による区分は、表2による。

4. 品質及び寸法 品質及び寸法は、5.によって試験を行い、(1)～(9)の規定に適合しなければならない。

(1)ロックウール吸音材 ロックウール吸音材の品質及び寸法は、表3による。

(2)グラスウール吸音材 グラスウール吸音材の品質及び寸法は、表4による。

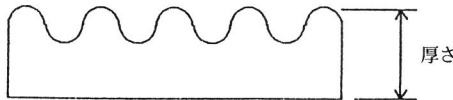


図1 波状加工品における厚さ

(3)吸音用軟質ウレタンフォーム 吸音用軟質ウレタンフォームの品質及び寸法は、表5による。

(4)ロックウール化粧吸音板 ロックウール化粧吸音板の品質及び寸法は、表6による。

(5)吸音用インシュレーションファイバーボード

表2 吸音性能による区分

吸音率による区分	残響室法吸音率
0.3	0.21 ~ 0.40
0.5	0.41 ~ 0.60
0.7	0.61 ~ 0.80
0.9	0.81以上

備考1.附属書1に規定する標準測定条件による。ただし、剛壁密着で測定した場合には吸音率による区分の後に記号Mを、その他には記号Sを追記する。
2.残響室法吸音率の値は、中心周波数250, 500, 1000及び2000 Hzにおける値の算術平均値とする。

表3 品質及び寸法

種類	密度 kg/m ³	厚さ		吸音率	長さ		幅			
		mm	許容差		mm	許容差	mm	許容差		
ロックウール吸音材	20~70	25, 30, 40	+5, -2	0.7M	910, 1000, 1100	+30 0	455, 500, 605	+10 0		
		50, 75, 100	+5, -3	0.9M						
	1号	40~100	25	+5, -2	0.7M	910, 1000, 1210	+15 -3	455, 500, 605	+5 -3	
			40		0.9M					
			50, 75, 100	+5, -3						
		2号	101~160	25	+5, -2					0.7M
				40						0.9M
				50, 75, 100	+5, -3					
	3号	161~300	25	+5, -2	0.7M					
			40		0.9M					
			50, 75, 100	+5, -3						
	1号	40~100	25	+5, -2	0.7M	910, 1000	+15 -3	500, 605, 910	+5 -3	
			40		0.9M					
			50, 75, 100	+5, -3						
		2号	101~160	25	+5, -2					0.7M
				40						0.9M
50, 75, 100				+5, -3						
1号	40~100	25	+4, -2	0.5M	910, 1000, 2500	+30 0	500, 605, 910	+10 -5		
		30		0.7M						
		40, 50, 75		0.9M						
		25, 30		0.5M						
	2号	101~160	40, 50	0.7M						
			75	0.9M						

備考1.長さ及び幅は、それぞれ整数倍してもよい。この場合の許容差はこの表による。ただし、長さが2000mmを超えるものは、長さの許容差は、マイナス側を認めず、プラス側は規定しない。
2.注文品の長さ及び幅は、当事者間の協議によって定める。ただし、その許容差は、この表による。

表4 品質及び寸法

種類	密度 kg/m ³	許容差	厚さ		吸音率	長さ mm	許容差	幅 mm	許容差		
			mm	許容差							
グラスウール 吸音フェルト	2号	10K	±1	50	+8,0	0.7M	910, 1000, 1210, 1370	マイナス側を認めない	280, 340, 430, 500, 605, 910		
				75		0.9M					
				90						+9,0	
				100							+10,0
				150							
		12K	±1	50	+8,0	0.7M					
				75		0.9M					
				90						+9,0	
				100							+10,0
				150							
	16K	±2	25	+5,0	0.5M						
			40		0.7M						
			50			+8,0					
			75							+10,0	
			100								0.9M
	20K	±2	25	+5,0	0.5M						
			40		0.7M						
			50			+8,0					
			75							0.9M	
	24K	±2	25, 40	+5,0	0.7M						
50, 75			+8,0								
100					0.9M						
グラスウール 吸音ボード	2号	32K	±4	10	+3, -2	0.5M	+10 -3				
				25, 40		0.7M					
				50, 75, 100					0.9M		
		40K	+4 -3	10	+3, -0	0.5M					
				25, 40		0.7M					
				50					0.9M		
		48K	+4 -3	10	+3, -0	0.5M					
				20, 25		0.7M					
				40, 50					0.9M		
		64K	±6	10	+3, -2	0.5M					
	15			0.7M							
	20, 25					0.9M					
	80K	±7	12, 15		0.5M						
			20, 25		0.7M						
			40			0.9M					
	96K	+9 -8	12, 15		0.5M						
			20, 25		0.7M						
			12, 15			±2			0.5M		
	120K	±12	20, 25		0.7M						
			20, 25		0.7M						
3号	±7	20, 25		0.5M							
		40		0.7M							
		96K			+9, -8	12, 15,					
		120K				±12	20, 25				

備考1.長さ又は幅をそれぞれの整数倍としてもよい。また、430mmを435mm又は450mmと読み替えてもよい。整数倍したものの許容差は、この表による。ただし、一辺の長さが3000mm以上のものの許容差は、マイナス側を認めない。

2.厚さ40mm以上のものは、2枚以上のはり合せとしてもよい。

3.32K以上のもので圧縮こん包されるものについては、圧縮量をあらかじめ考慮して厚さを定め、解こん後4時間における厚さは、マイナス側の許容差は認めない。

4.注文品の長さ及び幅は、当事者間の協議によって定める。ただし、その許容差は、この表による。

表5 品質及び寸法

種類	密度 kg/m ³	厚さ ^(*)		吸音率 ⁽¹⁾	長さ		幅		
		mm	許容差		mm	許容差	mm	許容差	
吸音用軟質 ウレタンフォーム	20以上100未満	20	+4,-2	0.5M (0.3M)	1820	+30,-20	910	+28,-12	
					2000		1000		
		30	0.7M (0.5M)		1820		910		
					2000		1000		
		40			0.9M (0.9M)		1820		910
							2000		1000
		50		0.9M (0.9M)			1820		910
							2000		1000
		75	0.9M (0.9M)				1820		910
							2000		1000
		100			0.9M (0.9M)		1820		910
							2000		1000

備考 注文品の長さ及び幅は、当事者間の協議によって定める。ただし、この許容差は、この表による。
注(*) 波状加工品における厚さは、図1のとおりとする。

表6 品質及び寸法

種類	密度 kg/m ³	厚さ		吸音率	長さ		幅		直角度	曲げ破壊荷重 N (kgf)	熱抵抗 m ² ・K/W {m ² ・h・°C/kcal}	難燃性	含水率 %	
		mm	許容差		mm	許容差	mm	許容差						
ロックウール化粧吸音板	500以下	9	aは ±0.5 bは ±1.0 cは ±1.0	0.3M	600	300	aは ±0.5 bは ±2.0 cは ±0.5	aは ±0.5 bは ±2.0 cは ±0.5	1 1000	40以上 {4.1}	0.14以上 {0.16}	難燃 1級	3.0 以下	
					1500									
					606									303
					1500									375
		12			600	300								
					1500	303								
					606	303								
					1500	375								
		15			600	300								
					1500	303								
					606	303								
					1500	375								
		19			600	300								
					1500	303								
					606	303								
					1500	375								

備考 1.側面加工方法によりa~cに分ける⁽²⁾。a: 仕上げ加工, b: あら切り加工, c: あら切り・仕上げ併用加工。

2.厚さは基材の厚さとし、無機質粉末などを用いて表面凸状に模様づけした部分の厚さ及びラミネート材料の厚さを含めない。また、凹状に模様づけしたものは元の厚さとする。

3.注文品の長さ及び幅は、当事者間の協議によって定める。ただし、その許容差は、この表による。

注⁽²⁾ 仕上げ加工とは、板をのこぎりなどで切断、更に側面加工を施し、所定の寸法にすること。あら切り加工とは、板をのこぎり等で切断し、所定の寸法にすること。あら切り・仕上げ併用加工とは、長さ方向の2面にあら切り、縦方向の2面に仕上げ加工を施し、所定の寸法にすること。

表 7.1 品質及び寸法

種類	密度 kg/m ³	厚さ		吸音率	長さ		幅		直角度	含水率%			
		mm	許容差		mm	許容差	mm	許容差					
吸音用 インシュレーション ファイバーボード	350	A, AR	9	±0.6	0.5S	300	±0.4	300, 600	±0.4	1/1000 以下	5以上 13以下		
			12	±0.7		450	±0.5	450	±0.5				
		C, O	G, E	9		±0.6	0.3S	300	±0.4			300, 600	±0.4
				12		±0.7		450	±0.5			450	±0.5
	未満		9	±0.6	600	±0.6		600	±0.6				
	未満		12	±0.7	600	±0.6		600	±0.6				

備考 1.あなは半貫通とし、表 7.2 による。

2.実加工品の長さ及び幅は、その働き長さ及び幅をもって示す。

3.当分の間、300、450、600mmを、それぞれ303、455、606mmと読みかえてもよい。

表 7.2 あなの寸法⁽¹³⁾

種類	厚さ		孔径		ピッチ		あなの深さ		あなの面積率%	針あな数 個/m ²
	mm	許容差	mm	許容差	mm	許容差	mm	許容差		
A	9	±0.6	4.8 又は 5.0	±0.5	12.7 又は 13.0	±0.5	6.5	±2.0	-	-
	12	±0.7					9.0			
AR	9	±0.6	4.8 と 6.4 又は 5.0 と 7.0	±0.5	-	-	6.5	-	4.0 以上	-
	12	±0.7					9.0			
G	9	±0.6	3.5 以下	-	-	-	-	-	-	5000 以上
	12	±0.7					-			
E	9	±0.6	-	-	-	-	1.0 以上	-	4.0 以上	-
	12	±0.7					-			

注⁽¹³⁾ くぎ打用あな (400 個/m²以下) には適用しない。

表 8 品質及び寸法

種類	セメントと木毛の 配合割合	かさ比重	厚さ		吸音率	長さ		幅		たわみ mm	曲げ破壊荷重 N (kgf)
			mm	許容差		mm	許容差	mm	許容差		
吸音用木毛セメント板 F	セメント 60%以上 木毛 40%以下	0.6以上	15	+1, -2	0.3M	910	0	600, 910, 1820, 2000	0	10 以下	400 (40.8) 以上
						900		1800			
		1000	2000								
		910	600, 910, 1820, 2000								
		900	1800								
		1000	2000								
	0.55以上	20	0.5M	910	-3	600, 910, 1820, 2000	-3	9 以下	600 (61.1) 以上		
				900		1800					
		1000		2000							
		910		600, 910, 1820, 2000							
		900		1800							
		1000		2000							
0.5以上	25	0.7M	910	0	600, 910, 1820, 2000	0	8 以下	800 (81.6) 以上			
			900		1800						
	1000		2000								
	910		600, 910, 1820, 2000								
	900		1800								
	1000		2000								
0.5以上	30	0.5M	910	-3	600, 910, 1820, 2000	-3	7 以下	1000 (102.0) 以上			
			900		1800						
	1000		2000								
	910		600, 910, 1820, 2000								
	900		1800								
	1000		2000								
0.5以上	40	0.7M	910	0	600, 910, 1820, 2000	0	6 以下	1800 (182.5) 以上			
			900		1800						
	1000		2000								
	910		600, 910, 1820, 2000								
	900		1800								
	1000		2000								
0.5以上	50	0.7M	910	-3	600, 910, 1820, 2000	-3	5 以下	2500 (255.0) 以上			
			900		1800						
	1000		2000								
	910		600, 910, 1820, 2000								
	900		1800								
	1000		2000								

吸音用木毛セメント板	H	セメント 55%以上 木毛 45%以下	0.6 未満	15	+1, -2	0.3M	910	0	-3	0	-3	600, 910, 1820, 2000	10以下	250 {255.5}以上
							900					1800		
							1000					2000		
			0.55 未満	20		0.5M	910					600, 910, 1820, 2000	9以下	400 {40.8}以上
							900					1800		
							1000					2000		
			0.5 未満	25		0.5M	910					600, 910, 1820, 2000	8以下	500 {51.0}以上
							900					1800		
							1000					2000		
			0.5 未満	30		0.5M	910					600, 910, 1820, 2000	7以下	650 {66.3}以上
							900					1800		
							1000					2000		
			0.5 未満	40		0.5M	910					600, 910, 1820, 2000	6以下	1200 {122.4}以上
							900					1800		
							1000					2000		
			0.5 未満	50		0.7M	910					600, 910, 1820, 2000	5以下	1600 {163.1}以上
							900					1800		
							1000					2000		

表 9.1 品質及び寸法

種類	厚さ		吸音率	長さ		幅		曲げ破壊荷 重 N {kgf}	含水率%	
	mm	許容差		mm	許容差	mm	許容差			
吸音用 あなあ きせっ こう ボード	φ 6 - 22	± 0.5	0.3S	910	+ 3 0	455, 910	0 - 3	110 {11.2}以上	3以下	
						1820		910		130 {13.3}以上
						910		455, 910		40 {4.1}以上
						1820		910		55 {5.6}以上
	φ 13.4 - 24	910		455, 910	-					
		1820		910	-					
		910		455, 910	-					
		1820		910	-					
	ランダム	910		455, 910	-					
		1820		910	-					
		910		455, 910	-					
		1820		910	-					

備考 1. 孔径・ピッチは、表 9.2 による。

2. 曲げ破壊荷重は、成形時の流れ方向に直角に載荷した場合の値。

表 9.2 孔径・ピッチ

種類	孔径		ピッチ		開孔率 (14)		あなの数	
	mm	許容差	mm	許容差	(参考) %	許容差	長さ × 幅	
φ 6 - 22	6	± 0.5	22	± 0.5	5.8	± 10	40×20	910×455
							40×40	910×910
							80×40	1,820×910
φ 13.4 - 24	13.4		24		24.5		36×32	910×910
ランダム	-		-		-		-	-

注(14) 開孔率は、標準的なあなあけ部分(周辺部や帯を除いた部分)について計算した値とする。

備考 ランダムは、2種類以上の孔径のあなを不規則にあげたものである。あなの寸法は、当事者間の協議によって定める。

表 10.1 品質及び寸法

種類	厚さ		吸音率	長さ		幅		曲げ破壊荷重 N (kgf)	含水率 %		
	mm	許容差		mm	許容差	mm	許容差				
吸音用 あなあき スレートボード	F	φ 5 - 12	3	± 0.3	0.3S	1820	0 - 5	910	0 - 5	42(4.3)以上	10以下
		φ 5 - 15	3	1820	910	42(4.3)以上					
							4	2420	600, 900, 910, 1200	83(8.5)以上	
		φ 8 - 16	3	1820	910	33(3.4)以上					
							4	2420	600, 900, 910, 1200	66(6.8)以上	
		φ 8 - 20	3	1820	910	42(4.3)以上					
							4	2420	600, 900, 910, 1200	83(8.5)以上	
			φ 8 - 25	3	1820	910					
							4	2420	600, 900, 910, 1200	-	
		N	φ 5 - 12, φ 5 - 15, φ 8 - 20	4	1820	910					
							φ 8 - 25	1820	910	-	
	2420		600, 900, 910, 1200	-							
					2420	600, 900, 910, 1200	-				

備考 孔径・ピッチは、表 10.2 による。

表 10.2 孔径・ピッチ

種類	孔径		ピッチ		開孔率(参考) %
	mm	許容差	mm	許容差	
φ5-12	5	±0.3	12	±0.3	11 ~ 14
φ5-15			15		6 ~ 9
φ8-16	8		16		18 ~ 21
φ8-20			20		10 ~ 13
φ8-25			25		6 ~ 9

表 11.1 品質及び寸法

種類	密度 kg/m ³	厚さ		吸音率	長さ		幅		含水率%
		mm	許容差		mm	許容差	mm	許容差	
吸音用 あなあき ハードボード	800以上	3.5	±0.4	0.3S	±2.0	910	±2.0	455, 910	5以上 13以下
						1820		910	
		2000	1000						
		910	455, 910						
		1820	910						
		2000	1000						
		910	455, 910						
		1820	910						
		2000	1000						
		7.0	±0.7						

備考 1.原板の種類は、表 11.2 による。
2.孔径・ピッチは、表 11.3 による。

表 11.2 原板の種類

種類	原板
S 35	曲げ強さ 35 N/m ² 以上の無処理ハードボードを用いたもの
S 25	曲げ強さ 25 N/m ² 以上の無処理ハードボードを用いたもの
S 20	曲げ強さ 20 N/m ² 以上の無処理ハードボードを用いたもの
T 45	曲げ強さ 45 N/m ² 以上の油脂処理ハードボードを用いたもの
T 35	曲げ強さ 35 N/m ² 以上の油脂処理ハードボードを用いたもの

表 11.3 孔径・ピッチ

種類	孔径		ピッチ		開孔率(参考) %
	mm	許容差	mm	許容差	
φ4 -15	4	±0.5	15	±0.5	4.5 ~ 6.5
φ5 -12.5	5		12.5		11.0 ~ 14.0
φ5 -15	5		15		7.5 ~ 10.0
φ6 -15	6		15		11.0 ~ 14.0
φ7.5 -15	7.5		15		17.0 ~ 20.5
φ8 -25	8		25		7.0 ~ 9.0
φ9 -15	9		15		26.0 ~ 30.0

吸音用インシュレーションファイバーボードの品質、寸法及びあなの寸法は、表 7.1 及び表 7.2 による。

(6) 吸音用木毛セメント板 吸音用木毛セメント板の品質及び寸法は、表 8 による。

(7) 吸音用あなあきせっこうボード 吸音用あなあきせっこうボードの品質及び寸法並びに孔径・ピッチは、表 9.1 及び表 9.2 による。

(8) 吸音用あなあきスレートボード 吸音用あなあきスレートボードの品質及び寸法並びに孔径・

ピッチは、表10.1及び表10.2による。

- (9) 吸音用あなあきハードボード 吸音用あなあきハードボードの品質及び寸法、原板の種類並び

表12 試験項目及び方法

試験項目	種類								
	ロックウール吸音材	グラスウール吸音材	吸音用軟質ウレタンフォーム	ロックウール化粧吸音材	吸音用インシュレーションファイバーボード	吸音用木毛セメント板	吸音用あなあきせっこうボード	吸音用あなあきスレートボード	吸音用あなあきハードボード
厚さ	○	○	○	○	○	○	○	○	○
幅及び長さ	○	○	○	○	○	○	○	○	○
直角度	-	-	-	○	○	-	-	-	-
密度	○	○	○	○	○	○	-	-	○
曲げ破壊荷	-	-	-	○	-	○	○	○	○
たわみ	-	-	-	-	-	○	-	-	-
含水率	-	-	-	○	○	-	○	○	○
難燃性	-	-	-	○	-	○	-	-	-
吸音率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
熱抵抗	-	-	-	○	-	-	-	-	-
あなの直径	-	-	-	-	○	-	○	○	○

に孔径・ピッチは、表11.1～表11.3による。

5. 試験方法

5.1 試験項目 4.の規定について、表12に該当する項目(表中に○印で示す。)について試験を行う。なお、数値の丸め方は、JIS Z 8401による。ただし、数値の換算式は、次のとおりとする。

$$\text{換算式 1. } 1(\text{m}^2 \cdot \text{k}) / W = 1.16(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}) / \text{kcal}$$

$$2. \quad 1 \text{ N} = 0.10 \text{ kgf}$$

5.2 厚さ 厚さの測定は、次による。

- (1) ロックウール吸音材及びグラスウール吸音材の厚さは、任意の3箇所以上を測定した平均値とし、測定精度は0.5mmとする。原形のままの試料を硬質平板の上に置き、質量100gで大きさ150mm角の剛性のある荷重板の中心を試料の端から100mm以上内側に載せ、1分間以上経過して荷重板の沈下が止まった後、荷重板の中央に開けたあな(貫通穴)を通して針状のものを差し込んで

測定する。ただし、圧縮梱包されたものは、試料の幅方向の両端を手で持ち、水平方向に波打つようによく振った後硬質平板の上に置き、4時間経過後に測定する。なお、外被のある試料は、外被の厚さを除いて測定する。

- (2) 吸音用軟質ウレタンフォームの厚さは、任意の3箇所以上を測定した平均値とし、測定精度は0.05mmとする。原形のままの試料を硬質平板の上に置き、直径30mm以上の円形加圧板を有するダイヤルゲージを用い、試料に変形を生じない状態で測定する。
- (3) (1)及び(2)以外の吸音材料の厚さは、試料に接する部分が直径6mm以上の円板の測定器を試料の周辺から20mm以上内側に載せ、任意の箇所を測定する。測定精度は0.05mmとする。ただし、表面に凹凸のない部分で測定する。

5.3 長さ及び幅 長さ及び幅の測定は、次による。

- (1) ロックウール吸音材及びグラスウール吸音材の長さ及び幅は、それぞれ各辺に平行に2か所測定した平均値とし、測定精度は1mmとする。原形のままの試料の周辺から100mm以上内側を測定する。ただし、長さが3000mm以上のものの長さは、各辺に平行に1か所測定する。この場合、長さの測定精度は、10mmとする。また、さね加工品の長さ及び幅は、その働き幅をもって示す。外被のある試料は、基材の長さ及び幅を測定する。

- (2) 吸音用軟質ウレタンフォームの長さ及び幅は、原形のままの試料に変形を生じない状態で任意の3か所以上を測定し、その平均値とする。測定精度は1mmとする。

- (3) (1)及び(2)以外の吸音材料は(1)によるが、測定精度は0.05mmとする。ただし、あらかじめ加工された試料の測定精度は、1mm以上としてもよい。

5.4 直角度 直角度は、原形のままの試料を、図2のようにJIS B 7526に規定する平行直角定規1

級の呼び750と同等の直角定規に当て、定規と試料との間の最大間隔 δ を測定し、その辺長 l との比で表す。測定精度は0.05mmとする。

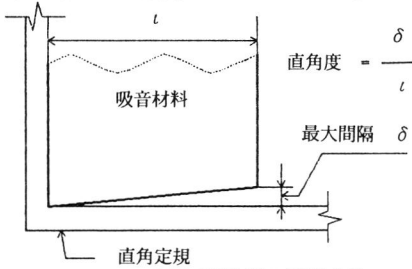


図2 直角度の測定方法

5.5 密度 密度は、表13に規定する寸法の試料の質量及び5.2及び5.3に規定する方法で求めた寸法から算出した体積から、次の式によって密度とする。ただし、試料の質量の測定精度は表13による。

$$\rho = \frac{M}{V}$$

ここに、 ρ ：密度 (kg/m³)
 M：質量 (kg)
 V：体積 (m³)

外被のある試料は、外被の質量を除く。

表13 試料の質量の測定精度

試料の寸法	試料の質量 g	測定精度 g
原寸又は 1 m ² 以上	5 000 ≤ M	50
	1 000 ≤ M < 5 000	10
	5 00 ≤ M < 1 000	5
	M < 5 00	1

5.6 曲げ破壊荷重 曲げ破壊荷重は、JIS A 1408の規定により、荷重速度は約500mm/minとし、その最大荷重を測定する。ただし、ロックウール化粧吸音板の荷重速度は約50mm/minとする。また、吸音用あなあきせっこうボードについては、JIS A 6901の規定による。

5.7 たわみ たわみは、5.6に規定する試験の際、表8に規定する曲げ破壊荷重の(最低破壊荷重)のときに、スパン中央部のたわみを測定した値とする。

5.8 含水率 含水率は、100mm角以上の試料の質量を測定し、これを空気乾燥器の中に入れ、2時間経過後の質量を測定して次の式によって含水率とす

る。それぞれ質量の測定精度は0.1gとする。空気乾燥器の温度は表14による。

$$W = \frac{M1 - M2}{M2} \times 100$$

ここに、W：含水率(%)

M1：初期質量(g)

M2：乾燥後の質量(g)

表14 空気乾燥器の温度

試料の種類	温度 °C
吸音用あなあきせっこうボード	40 ± 2
吸音用あなあきせっこうボード以外	100 ~ 105

5.9 難燃性 難燃性は、JIS A 1321の規定による。

5.10 吸音率 吸音率は、JIS A 1409の規定により、測定は附属書1に規定する標準測定条件によって行う。ただし、吸音軟質ウレタンフォームで垂直入射吸音率を用いる場合は、JIS A 1405の規定により、附属書1に規定する標準測定条件によって行う。

5.11 熱抵抗 熱抵抗は、JIS A 1420の規定による。

5.12 あなの直径及びピッチ 孔径(あなの直径)及びピッチは、0.05mm以上の精度を有する測定器で測定する。

6. 検査 検査は、5.の規定によって検査し、4.の規定に適合しなければならない。ただし、合理的な抜き取り方式によって行ってもよい。なお、吸音率の検査は、新しく設計、改造又は生産条件が変更されたときの製品について、形式検査として行う。

7.呼び方 呼び方は、次の例による。

例1. ロックウール吸音材の例

0.7M RW - F 25
 (品質及び寸法)
 厚さ 25mm
 (種類による区分)
 ロックウール吸音フェルト
 (吸音性能による区分)
 吸音率0.61~0.80, 剛壁密着・残響室法吸音率

例 2. グラスウール吸音材の例

0.7M	GW-B 2号 64K	25
		(品質及び寸法) 厚さ25mm
	(種類及び種類の細分による区分) グラスウール吸音ボード 繊維の太さ2号, 密度64K	
	(吸音性能による区分)	
吸音率0.41~0.60, 剛壁密着・残響室法吸音率		

例 3. 吸音用軟質ウレタンフォームの例

0.5M	PUF	20
		(品質及び寸法) 厚さ20mm
	(種類による区分) 吸音用軟質ウレタンフォーム	
	(吸音性能による区分)	
吸音率0.41~0.60, 剛壁密着・残響室法吸音率		

例 4. ロックウール化粧吸音板の例

0.3M	DR	9
		(品質及び寸法) 厚さ9mm
	(種類による区分) ロックウール化粧吸音板	
	(吸音性能による区分)	
吸音率0.21~0.40, 剛壁密着・残響室法吸音率		

例 5. 吸音用インシュレーションファイバーボードの例

0.5S	IB C A	9
		(品質及び寸法) 厚さ9mm
	(種類及び種類の細分による区分) 吸音用インシュレーションファイバーボード 表面状態C, あなあき形状A	
	(吸音性能による区分)	
吸音率0.41~0.60, 背後空気層・残響室法吸音率		

8. 表示 製品又は包装には, 次の事項を表示する。

8.1 種類又は記号

8.2 寸法

8.3 製造年月又はその略号

8.4 製造業者名又はその略号

例 6. 吸音用木毛セメント板の例

0.3M	WWCB F	15
		(品質及び寸法) 厚さ15mm
	(種類及び種類の細分による区分) 吸音用木毛セメント板, セメントと木毛の配合割合及びかさ比重F	
	(吸音性能による区分)	
吸音率0.21~0.40, 剛壁密着・残響室法吸音率		

例 7. 吸音用あなあきせっこうボードの例

0.3S	GB-P φ 6-22	9.5
		(品質及び寸法) 厚さ9.5mm
	(種類及び種類の細分による区分) 吸音用あなあきせっこうボード 孔径6mm・ピッチ22mm	
	(吸音性能による区分)	
吸音率0.21~0.40, 背後空気層・残響室法吸音率		

例 8. 吸音用あなあきスレートボードの例

0.3S	AC-P F φ 5-12	3
		(品質及び寸法) 厚さ3mm
	(種類及び種類の細分による区分) 吸音用あなあきスレートボード 原版F, あな径5mm・ピッチ12mm	
	(吸音性能による区分)	
吸音率0.21~0.40, 背後空気層・残響室法吸音率		

例 9. 吸音用あなあきハードボードの例

0.3S	HB-P T35 φ 4-15	7
		(品質及び寸法) 厚さ7mm
	(種類及び種類の細分による区分) 吸音用あなあきハードボード 原版T35, あな径4mm・ピッチ15mm	
	(吸音性能による区分)	
吸音率0.21~0.40, 背後空気層・残響室法吸音率		

9. 取扱い上の注意事項 製品又は包装には, 少なくとも施工上の注意事項及び維持管理の注意事項を表示する。

例 1. 保管は, 雨水, 高湿度, 直射日光の影響を受ける場所でないこと。

例 2. 保管は, パレットなど敷板を用い水平に置くこと。

例 3. 保管は, 重量物の下積みをしなないこと。

例 4. 運搬は、手鉤を使用しないこと。

ただし、ロックウール化粧吸音板については、施工及び使用時の環境湿度は、接着工法の場合は相対湿度85%以下、金具工法の場合は80%以下に保つようにすることの表示を追記する。

備考1. 接着工法とは、ロックウール化粧吸音板の裏面に接着剤を塗布し、下地に施工する方法をいう。

2. 金具工法とは、ロックウール化粧吸音板の四周を金具でつり下げる工法をいう。

附属書 1 吸音率の標準測定条件

1. 適用範囲 この附属書は、規格本体に規定される吸音材料の吸音試験において、材料の区分に応じた測定条件を規定する。

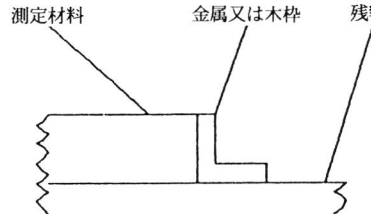
2. 標準測定条件 吸音率の標準測定条件は、材料の区分によって附属書表 1 に示す 2 種類とする。

附属書表 - 1

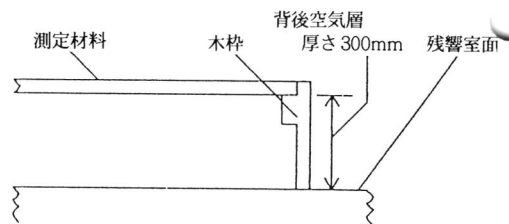
測定条件	記号	適用材料
I	M	ロックウール吸音材, グラスウール吸音材, 吸音用軟質ウレタンフォーム, ロックウール化粧吸音板, 吸音用木毛セメント板
II	S	吸音用インシュレーションファイバーボード, 吸音用あなあきせっこうボード, 吸音用あなあきスレートボード, 吸音用あなあきハードボード

3. 測定条件 I 測定材料を附属書図 1 に示すように残響室の一面(通常は床面)に密着して施工する。この場合、材料の側面は JIS A 1409 に規定するように反射性の材料で囲む。なお、吸音用軟質ウレタンフォームで垂直入射吸音率を用いる場合には、JIS A 1405 の試料支持部に、端板に密着して取付ける。

4. 測定条件 II 測定材料を附属書図 2 に示すように背後空気層をおいて施工する。背後空気層の厚さは 300mm とする。あなあき板材料については、充填材料・裏打ち材料のない状態とする。



附属書 図 1



附属書 図 2

付表 1 引用規格

- JIS A 1321 建築物の内装材料及び工法の難燃性試験方法
- JIS A 1405 管内法による建築材料の垂直入射吸音率測定方法
- JIS A 1408 建築用ボード類の曲げ試験方法
- JIS A 1409 残響室法吸音率の測定方法
- JIS A 1420 住宅用断熱材の断熱性性能試験方法
- JIS A 5403 石綿スレート
- JIS A 5404 木毛セメント板
- JIS A 5505 メタルラス
- JIS A 5905 軟質繊維板
- JIS A 6901 せっこうボード
- JIS A 9504 ロックウール保温材
- JIS A 9505 グラスウール保温材
- JIS B 7526 直角定規
- JIS Z 8401 数値の丸め方

コンクリート圧縮試験機等の試験機検定

島崎 清幸*

1. はじめに

建材試験センターでは、レディーミクストコンクリート工場やコンクリート製品工場等に設置された圧縮試験機等が、適正な性能を維持しているかどうかについての性能検定を行っている。

この性能検定は、JIS B 7733(圧縮試験機)及びJIS B 7721(引張試験機)に定められた検査項目に従って行っているが、平成3年3月1日にJIS B 7721が、つづいて平成4年2月1日にJIS B 7733が改正された。主な改正点は、荷重検査の項目で試験機の精度によって等級分けを行ったこと、従来、荷重の往復誤差の測定をすべての秤量について行っていたが、今回の改正により、最大秤量と最小秤量だけについて行うことになったことである。従って、測定後のデータの処理方法が従来と異なっている。

また、従来当センターでは、破壊検査を実施していなかったが、現在はJISとの整合を図るため依頼者と協議の上極力実施することとしている。本稿ではこれらの検査方法について紹介する。

2. 検定装置

試験機検定に用いている荷重検定器、変位(たわ

表1 デジタル式弾性検定器抗圧用(ループ形)

呼称	使用範囲 tf
200kgf デジタルループ	0.02~0.2
2tf デジタルループ	0.2~2
5tf デジタルループ	0.5~5
20tf デジタルループ	2~20
50tf デジタルループ	5~50
100tf デジタルループ	10~100

表2 弾性検定器抗圧用(ボックス形)

呼称	使用範囲 tf
200tf ボックス	20~200

み)測定器及びプリンターを2.1~2.3に示す。

2.1 荷重検定器

荷重検定器は、ループ形とボックス形を使用しており、その種類を表1及び表2に示す。

2.2 変位(たわみ)測定器

ループ形荷重検定器を用いて検定を行う際の変位測定器としては、ソニー社製のLY101を使用している。

2.3 プリンター

変位測定器で測定したたわみ量を記録するプリンターとしては、ボン電気社製のDP-80を使用している。

3. 検定フロー

試験機検定のフローを図1に示す。

* (財) 建材試験センター試験業務課

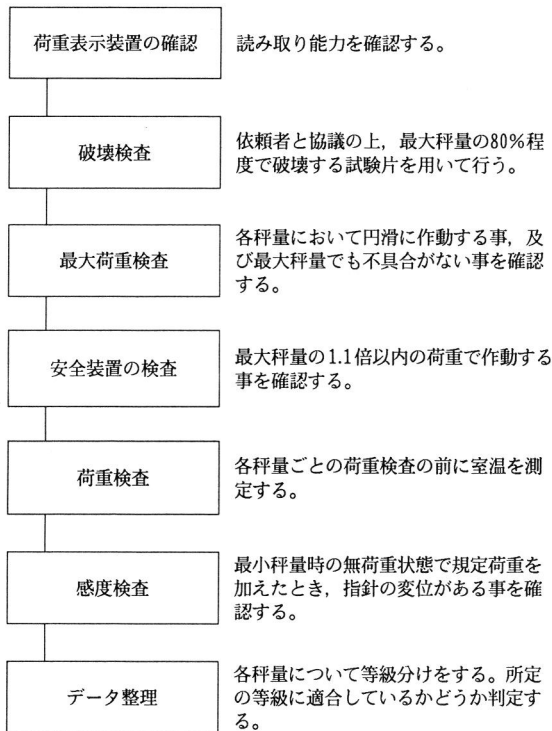


図1 試験機検定のフロー

4. 検定方法

図1に示したフローに従って実際に検定する方法を以下に示す。

4.1 荷重表示装置の確認

4.1.1 荷重指針によって目盛板上で荷重を指示する装置は、次によるものであることを確認し、読み取り能力を決定する。

- (1)目盛りが等分割されていること。
- (2)いずれの秤量でも目盛板の目幅(相隣る目盛線の中心間隔)は、1mm以上であること。
- (3)同一目盛板の目盛線は、すべて同一幅とし、目幅の1/5を超えていないこと。
- (4)目盛板の目盛線は、読み取りやすい長短で区別され、適当なところに指示荷重の値を区別する数字が記入され、その値を直接読み取ることが

できるものであること。

- (5)荷重指針の先端が、目盛線とほぼ等しいこと。
- (6)目盛板及び荷重指針は、視差による読み取り誤差を防止できる構造であること。
- (7)等分目盛を持つ目盛板における目盛の狂いは、いずれの点に置いても、その点で指示する荷重に対する相対精度誤差の許容値に相当する長さの1/4を超えていないこと。
- (8)置針またはこれに変わる方法による最大荷重指示による誤差は、その荷重に対する許容値を超えていないこと。
- (9)読み取り能力は、次の条件により1目の1/2、1/5または1/10のいずれかとする。
 - a) 荷重指針の先端の幅と目幅との比は、読み取り能力を超えてはならない。
 - b) 1/10の読み取り能力のためには、目幅が2.5mm以上の目盛り板でなければならない。

4.1.2 記録用紙上で荷重を指示する装置は、次によるものであることを確認し、読み取り能力を決定する。

- (1)記録用紙の荷重目盛範囲は、秤量に相当するものであり、目盛りが等分割されていること。
- (2)荷重目盛の目幅は、1mm以上であること。
- (3)目盛線の幅が一様が太さであり、目幅の1/5を超えていないこと。
- (4)記録用紙は、伸縮の少ない紙質の用紙が使用され、目盛線は太さで区別され、適当なところに指示荷重の値を区別する数字が記入され、その値を容易に読み取ることができるものであること。
- (5)記録される線の太さは、0.5mm以下で、一様な太さで明瞭に記録できるものであること。
- (6)記録用紙の目盛の狂いは、いずれの点においても、その点で指示する荷重に対する相対精度誤差の許容値に相当する長さの1/4を超えていないこと。

(7)読み取り能力は、次の条件により1目の1/2、1/5または1/10のいずれかとする。

- a) 記録ペンの幅と記録用紙の目幅との比は、読み取り能力の2倍を超えてはならない。
- b) 1/10の読み取り能力のためには、目幅が2.5mm以上の記録用紙でなければならない。

4.1.3 デジタルにより荷重を指示する装置は、次によるものであることを確認し、読み取り能力を決定する。

- (1)表示する単位が荷重の単位であること。
- (2)数値の表示は、荷重の正負が識別できるものであること。
- (3)読み取り能力は、数値表示の1増分とみなす。ただし、無負荷状態における表示において、1増分を超える揺れがあるときは、その揺れ幅の1/2とする。

4.2 破壊検査

最大秤量の80%程度の荷重で破壊する試験片を破壊し、次の項目について検査する。

- (1)試験片の破壊時の衝撃などによって、試験機に異常が生じないこと。
- (2)最大荷重表示装置が、試験片に加えられた最大荷重を正しく表示していること。
- (3)荷重表示装置の零点の狂いが、表3の各等級別に規定された零点誤差の許容値を超えないこと。

表3 単位%

試験機の等級	許容値 %				
	精度誤差 q	繰返し性誤差 b	往復誤差 u	零点誤差 fo	相対分解能 a
0.5	±0.5	0.5	0.75	±0.05	0.25
1	±1.0	1.0	1.5	±0.1	0.5
2	±2.0	2.0	3.0	±0.2	1.0
3	±3.0	3.0	4.5	±0.3	1.5

4.3 最大荷重検査

試験機に変形しにくいものを挟んですべての秤量について荷重を徐々に加え、また、徐々に取り除いて試験機の運動部分の作動状況を検査する。このとき、試験機の運動部分は円滑に作動し、荷重

が円滑に加わるものであって、かつ、最大秤量でも不具合が生じないことを確認する。試験機により、使用頻度の少ない秤量においては運動部分が円滑に作動せず、荷重が円滑に加わらないものがあるので注意する。

4.4 安全装置の検査

荷重及び可動範囲に対する安全装置が確実に作動すること(荷重に対する安全装置は、最大荷重検査に使用した変形しにくいものを試験機に挟み最大秤量以上に荷重を上昇し、最大秤量の1.1倍以内の荷重で作動すること)を確認する。

4.5 荷重検査

4.5.1 試験機の球座を取り外し、荷重検定器を上下加圧板の中心に正しく設置する。

4.5.2 試験機および検定器調整のため、最大秤量までの荷重を静かに増加及び減少させる操作を少なくとも3回繰り返して行う。

4.5.3 室温の測定をする。(各秤量の荷重検査ごとに行う。)

4.5.4 荷重検査は各秤量ごとに、秤量及下限荷重を含む少なくとも5ヶ所以上の荷重について行う。このとき下限荷重は秤量の1/5を超えてはならず、また、相隣の荷重間の差は秤量の30%を超えてはならない。

4.5.5 荷重の検査は、荷重を静かに増加または減少させ、それぞれの検査をする荷重において、荷重の上昇及び下降を停止させるか、または十分遅い速度にした状態で検定器の表示する数値を、読みとるかプリントアウトする。

4.5.6 荷重検査における測定の回数は次による。

- (1)相対精度誤差及び相対繰返し性誤差の検査は、すべての秤量について荷重を増加させながら行い、その測定回数は3回とする。
- (2)相対往復誤差の検査は、最大秤量及び最小秤量について荷重を増加及び減少させながら1回測定する。

●試験のみどころおさえどころ

4.5.7 油圧式の試験機で、負荷シリンダの内圧の測定によって荷重を測定する方式の試験機の荷重検査においては、その3回の荷重検査は、最小秤量だけについて、油圧ラムの位置を表示ストロークの10～60%の範囲で作動方向に変えて行う。

4.5.8 試験機の相対精度誤差 q は、次式によって算出する。

$$q = \frac{F1-F2}{F2} \times 100(\%)$$

F1：室温 $t^{\circ}\text{C}$ のときの各測定箇所における検定器定数

F2：荷重を増加させながら測定したときの各測定箇所における検定器の読みの平均値

4.5.9 試験機の相対繰返し性誤差 b は、次式によって算出する。

$$b = \frac{F_{\max} - F_{\min}}{F2} \times 100(\%)$$

F_{\max} ：荷重を増加させながら測定したときの各測定箇所における検定器の読みの最大値

F_{\min} ：荷重を増加させながら測定したときの各測定箇所における検定器の読みの最小値

4.5.10 試験機の相対往復誤差 u は、次式によって算出する。

$$u = \frac{(F2-F') \times 2}{F2+F'} \times 100$$

F' ：荷重を減少させながら測定したときの各測定箇所における検定器の読み

4.5.11 試験機の相対零点誤差 f_0 は、各回ごとに荷重表示装置の零点調節を行って載荷し、除荷後における荷重表示装置の零点の変動を読み取り、次の式によって算出する。

$$f_0 = \frac{f_{\max}}{f} \times 100$$

f_{\max} ：除荷後における試験機の荷重表示装置の残留値

f ：試験機の各秤量における最大荷重容量

4.5.12 置針、記録計などの付属装置による機械的摩擦抵抗の影響を伴う試験機では、付属装置を作動せずに行う3回の荷重検査のほかに、最小秤量についてだけ付属装置を作動させた状態で1回の荷重検査を行う。この合計4回の荷重検査によって相対精度誤差 q 及び相対繰返し誤差 b の評価を行う。

4.6 感度検査

最小秤量について、無荷重状態で、次によって行う。

(1) 荷重指針によって目盛板に指示する試験機

使用範囲の下限荷重(最小秤量の1/5)の値に、表3で規定する各等級別の相対分解能 a を乗じた荷重を加えたとき、荷重指針の変位が明らかに認められることを確認する。

(2) 記録用紙上に荷重を指示する試験機

使用範囲の下限荷重(最小秤量の1/5)の値に、表3で規定する各等級別の相対分解能 a を乗じた荷重の2倍の荷重を加えたとき、記録ペンの変位が明らかに認められることを確認する。

(3) デジタルで荷重を表示する試験機

使用範囲の下限荷重(最小秤量の1/5)の値に、表3で規定する各等級別の相対分解能 a を乗じた荷重の2倍の荷重を加えたとき、少なくとも1増分の荷重増加が認められることを確認する。

4.7 データ整理

(1) 荷重検査における測定結果を表4に示す測定例に準じてまとめる。

(2) 測定結果から各秤量について、等級分けを行い、所定の等級に適合しているかどうかの判定を行う。

表4に示した例では、秤量10tfで1級、秤量20tfで0.5級、秤量50tfで1級、秤量100tfで1級に適合している事が確認できる。

表4 荷重検査結果 (例)

荷重測定結果		室温 t		測定値F					相対精度 誤差q	相対繰り 返し誤差b	相対往復 誤差 u
ひょう量 f (tf)	荷重 (tf)	検定器定数 F0	検定器定数 F1(補正後)	1	2	3	4	平均値F2			
10	2	558	558	556	557	556	560	557	0.2%	0.7%	0.2%
	4	1117	1118	1112	1112	1113	1116	1113	0.4%	0.4%	0.0%
	6	1664	1665	1657	1656	1658	1660	1658	0.4%	0.2%	0.0%
	8	2223	2224	2217	2217	2219	2222	2219	0.2%	0.2%	0.0%
	10	2783	2785	2781	2780	2781	2783	2781	0.1%	0.1%	—
	8	2223	2224	2219	—	—	—	2219	0.2%	—	—
	6	1664	1665	1658	—	—	—	1658	0.4%	—	—
	4	1117	1118	1113	—	—	—	1113	0.4%	—	—
	2	558	558	558	—	—	—	558	0.0%	—	—
零点誤差fo				0.005	0.000	0.000		MAX	0.4%	0.7%	0.2%
下限荷重L: 2		読み取り能力N: 0.5						MIN	0.0%		
1目盛りM: 0.01		最大相対分解能a: 0.25%		最大相対零点誤差fo: 0.05%							
20	4	1117	1118	1117	1122	1119	—	1119	-0.1%	0.4%	—
	8	2223	2224	2232	2235	2235	—	2234	-0.4%	0.1%	—
	12	3345	3347	3355	3362	3349	—	3355	-0.2%	0.4%	—
	16	4470	4472	4484	4486	4475	—	4482	-0.2%	0.2%	—
	20	5600	5603	5619	5622	5618	—	5620	-0.3%	0.1%	—
零点誤差fo				0.00	0.01	0.00		MAX	-0.1%	0.4%	
下限荷重L: 4		読み取り能力N: 0.5						MIN	-0.4%		
1目盛りM: 0.02		最大相対分解能a: 0.25%		最大相対零点誤差fo: 0.05%							
50	10	506	506	506	505	506	—	506	0.0%	0.2%	—
	20	1007	1008	1001	1000	1000	—	1000	0.8%	0.1%	—
	30	1508	1509	1508	1508	1508	—	1508	0.1%	0.0%	—
	40	2017	2018	2004	2005	2005	—	2005	0.6%	0.0%	—
	50	2514	2515	2516	2516	2517	—	2516	0.0%	0.0%	—
零点誤差fo				0.00	0.00	0.02		MAX	0.8%	0.2%	
下限荷重L: 10		読み取り能力N: 0.5						MIN	0.0%		
1目盛りM: 0.05		最大相対分解能a: 0.25%		最大相対零点誤差fo: 0.04%							
100	20	1007	1008	1002	1004	1005	—	1004	0.4%	0.3%	0.1%
	40	2017	2018	2008	2006	2007	—	2007	0.5%	0.1%	0.2%
	60	3028	3030	3019	3018	3020	—	3019	0.4%	0.1%	0.0%
	80	4036	4038	4033	4032	4034	—	4033	0.1%	0.0%	0.1%
	100	5040	5043	5059	5058	5087	—	5068	-0.5%	0.6%	—
	80	4036	4038	4036	—	—	—	4036	0.0%	—	—
	60	3028	3030	3018	—	—	—	3018	0.4%	—	—
	40	2017	2018	2011	—	—	—	2011	0.3%	—	—
	20	1007	1008	1005	—	—	—	1005	0.3%	—	—
零点誤差fo				0.10	0.00	0.00		MAX	0.5%	0.6%	0.2%
下限荷重L: 20		読み取り能力N: 0.5						MIN	-0.5%		
1目盛りM: 0.1		最大相対分解能a: 0.25%		最大相対零点誤差fo: 0.10%							

$F1 = F0 \times (1 + 0.0027 \times \Delta t)$
 F0: 20°Cのときの検定器定数
 $\Delta t: t - 20$
 (荷重の表示がSI単位の場合は、
 F1に1.0197を乗じる。)

$q = (F1 - F2) / F2 \times 100$
 $b = (F_{max} - F_{min}) / F2 \times 100$
 $u = (F2 - F') \times 2 / (F2 + F') \times 100$
 F': 荷重を減少させながら測定したときの
 各測定箇所における検定器の読み

$a = M \times N / L \times 100$
 L: ひょう量の1/5の荷重
 M: 1目盛りの読み
 N: 1目盛りの読み取り可能な細かさ
 $fo = fo_{max} / f \times 100$

5. おわりに

試験機の検査は、1年に1回、なおかつ試験機の据え付け替えをした場合や主要部の補修をした場合には、その都度行うことがJISに規定されている。

これは性能が維持されているかどうかの確認の最低条件であり、性能保持は試験機の使用条件等

により異なってくる。したがって、試験機の検定の際には、事前に試験機の経歴や日常の使用状態などを把握しておく必要がある。

また、圧縮試験を正しく実施するためには、試験機の検定で除外されている球座が所定の性能を発揮できるよう維持管理されることが重要である。

コード番号	1	9	0	6	0	1	表
1. 検定の名称	コンクリート圧縮試験機等の試験機検定						
2. 検定の目的	コンクリート圧縮試験機等が適正な性能に維持されているかどうかを調べる。						
3. 対象機器	コンクリート・コンクリート製品等の圧縮試験機(引張兼用を含む)最大秤量200tf(2000kN)まで。						
4. 検定方法	概要	コンクリート圧縮試験機器等の試験機を検定器により荷重検査等を行ない、検定する。					
	準拠規格	JIS B 7733 (圧縮試験機)					
	試験片及び検定装置	(1)最大秤量の80%程度で破壊するコンクリートの試験片 (2)最大秤量でも変形しにくい試験片 (3)荷重検定器 (4)変位測定器 (5)プリンター					
	検定方法の詳細	1. 荷重表示装置の確認 (1)荷重指針により目盛板上で荷重を指示する装置は、条件により読み取り能力が1/2, 1/5または1/10いずれかを確認する。 (2)記録用紙上で荷重を指示する装置は、条件により読み取り能力が1/2, 1/5または1/10いずれかを確認する。 (3)デジタルにより荷重を指示する装置は、読み取り能力が数値表示の1増分とする。ただし、無負荷状態における表示において1増分を超える揺れがあるときは、その揺れ幅の1/2とする。 2. 破壊検査 最大秤量の80%程度の荷重で破壊する試験片を破壊し、試験機に異常がないことを確認する。 3. 最大荷重検査 試験機のすべての秤量について運動部分が円滑に作動し、かつ最大秤量でも不具合が生じないことを確認する。 4. 安全装置の検査 安全装置が最大秤量の1.1倍以内の荷重で確実に作動することを確認する。 5. 荷重検査 1) 球座を取り外し、検定器を設置する。 2) 最大秤量までの荷重を静かに増減させる操作を少なくとも3回行う。 3) 室温を測定する。 4) 秤量及び下限荷重を含む5ヶ所の測定点を決定する。 5) 荷重を静かに上昇し、測定点で検定器の表示する数値を読みとる。(測定回数は3回) 6) 2) から5) をすべての秤量について行なう。(このとき付属装置は作動させない。) 7) 最大秤量及び最小秤量のみ荷重を減少させた時の測定点で検定器の数値を読みとる判定を1回行なう。 8) 最小秤量についてだけ付属装置を作動させた状態で5) の測定を1回行なう。 6. 感度検査 最小秤量について規定する荷重を加えたとき、変位を確認する。 7. データ整理					
5. 評価方法	準拠規格	JIS B 7733					
	判定基準	原則としてすべての検査項目に適合し、かつ、1級の許容値を超えないこと。					
6. 特記事項	-						
7. 備考	-						

化学分析機器

1. はじめに

現在、建材試験センターでは建築材料に関する化学分析の業務を行っている。主な対象の範囲は下記のとおりである。

① セメント、コンクリート関係 セメント成分分析、骨材中及び混和材中の塩分量測定、アルカリ骨材反応の化学分析

② 建築材料の燃焼ガスの分析 火災時に建材から発生するガス成分を推定するために建材を燃焼させ、HCL, NO_x, SO_x等の分析

③ 水質分析 コンクリート用水、また、給水タンク、飲料水用パイプ等から溶出する重金属等の有害物質の分析

④ アスベスト関係 建材に使用されているアスベストの同定、定量分析

⑤ 粉塵に関する作業環境の分析

このように狭い領域ではあるが、重量、容量、機器分析を行って依頼者の要望に答えている。以下にこれらの分析の中で機器分析を実施する際に使用している化学分析機器を紹介してみる。

2. 化学分析機器

2.1 クロマトグラフ

(1) ガスクロマトグラフ (写真1)

概要 気化した試料を他の物質中に注入すると、試料が移動する際に、蒸気圧、吸着、等の差で試料内の成分ごとに移動速度が異なってくる。そのため、成分ごとに分離することが可能となり、こ

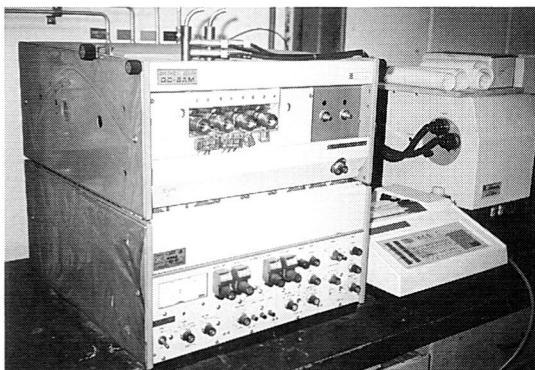


写真1 ガスクロマトグラフ

の原理を利用して、定性、定量を行う機器である。

分離を明確にするために気化した試料を運ぶためのガス(キャリアガス)の種類(N₂, Ar, H₂等)、その試料とキャリアガスを通す物質(充填剤)の種類(シリカゲル、けいそう土、これらに高沸点の溶剤を含浸させたもの)、また充填剤をつめる管(カラム)の長さ、さらに温度条件を種々選択する必要がある。

分離した成分を検出するためのものとしては、TCD, FID, ECD, FPD等があるが、現在設置しているものは、TCD(成分の熱伝導率の差を利用して検出、熱伝導率検出器という)及びFID(成分を水素ガス内で燃焼させてイオン化し、そのイオン電流を測定、水素炎イオン化検出器という)である。

測定物質 無機物としてCO, CO₂, N₂, H₂O, O₂等、有機物として炭化水素、アルコール、ケトン、有機酸等である。当センターでは、燃焼ガス中のCO, CO₂, 炭化水素や断熱材中のフロンガス等の分析に使用している。

設置機器 設置されている機器はGC-6AM(島津製作所製)で仕様は下記のとおり

- ・昇温プログラマー 昇温速度: 0.2, 0.5, 1.2, 3.4, 5, 8, 10, 15, 20°C/min
- ・試料導入部 試料気化室: ガラスインサート方式,

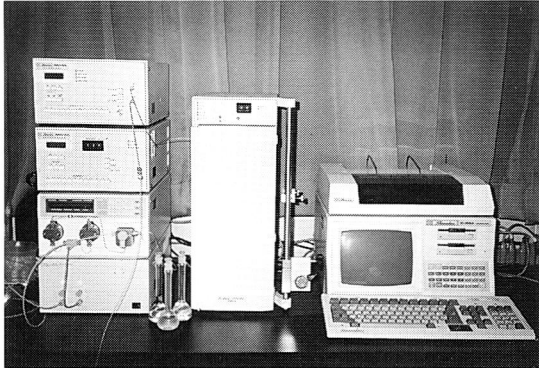


写真2 液体クロマトグラフ

温度範囲：20℃～450℃

- ・TCD 検出器：タングステンレニウムフィラメント4素子構成，最高温度：400℃，ブリッジ電流：50～200mA，最高感度：700mV・ml/mg
- ・FID 電極：半円筒形平行平板方式，電極印加電圧：±300V，最小検出感度： 5×10^{-12} g/s，最高温度：400℃

(2)液体クロマトグラフ（写真2）

概要 ガスクロマトグラフと同様な原理で分析を行う機器であるが，試料をガス状にする代わりに液体状で分析を行う。

液体のキャリアー内に試料を注入し合成高分子樹脂の充填剤を通過する間に吸着，分配の作用によって試料内の成分を分離する。ガスクロマトグラフと同様に分離を明確にするため試料を運ぶためのキャリアーの種類，カラムの長さ，径さらに温度条件を選択する必要がある。

分離した成分を検出するためのものとしては，種々あるが，現在設置しているものは紫外分光光度計及び示差屈曲計である。

測定物質 高分子材料の定量に用いられ，当センターでは，防腐剤，防かび剤，防蟻剤の定量に使用されている。さらに，土壌改良剤，コンクリート混和剤の使用量の推定等への利用も考えられる。

設置機器 設置されている機器はLC-9A（島

津製作所製）で仕様は下記のとおり。

- ・送液ユニット ポンプ型式：マイクロボリュームダブルプランジャーポンプ，定流量送液：0.001～5ml/min，5.001～9.999ml/min，定圧力送液：10～400kgf/cm²
- ・カラムユニット 方式：強制空気循環方式，温度設定範囲：0～99℃
- ・示差屈折計検出器 測定器：デフレクション型，屈折率範囲：1～1.75，測定レンジ： 0.25×10^{-6} ～ 512×10^{-6} RUI FS
- ・紫外分光光度計検出器 波長範囲：195～350nm，バンド幅：8nm，光源：重水素ランプ

(3)イオンクロマトグラフ

概要 この機器は液体クロマトグラフの1種であるので原理は液体クロマトグラフと同一である。

特に，充填剤にイオン交換樹脂を使用し，検出器は電気伝導度型のものを用いて，陰イオン，陽イオンの定量分析を行うため，イオンクロマトグラフと言われている。

測定物質 アミン，アルカリ金属，アルカリ土類金属，有機酸等の陽イオン，硫酸，塩酸，硝酸等の陰イオンの定量に用いられる。当センターでは主にコンクリート用混和剤，防せい剤中の塩素イオン量の測定に使用している。

設置機器 設置されている機器はModel IC200（YOKOGAWA製）で，仕様は下記のとおり。

- ・カラムシステム：恒温槽収納形
- ・サプレッサシステム 方式：強制向流2重間イオン交換，サプレッサカラム：イオン交換膜チューブ形，流量：0.6～20ml/min
- ・検出器 方式：恒温槽収納形導電率検出器，測定範囲：0～3000 μ S/cm

2.2 吸光光度計

(1)原子吸光光度計（写真3）

概要 溶液に溶解した試料を高温のフレーム中で原子に解離させ，その基底状態にある原子に特

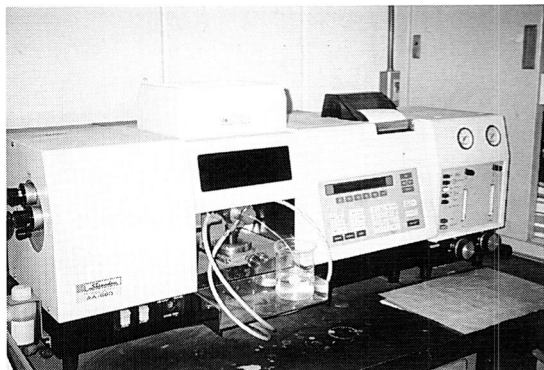


写真3 原子吸光光度計

定波長のスペクトルを当てる。そして、吸収されたスペクトルを分光器で選びだし、光電子増倍管等で電流に変換する。そして、その大小から原子の定量を行う装置である。測定では、特定波長をだすランプ（ホローカソードランプ）の種類、フレイムの種類（ $N_2O-C_2H_2$ 、 $AIR-C_2H_2$ 、 $AIR-H_2$ ）を選択する。これらの選択でほとんどの金属元素の分析が行える。

測定物質 大気中、水中の微量金属の定量分析に使用されるが、センターでは主にセメント中のNa、Mg、K、Fe等の定量、アルカリ骨材反応の化学法の SiO_2 の定量に用いられている。

設置機器 設置されている機器はAA-660（島津製作所製）で仕様は下記のとおり。

- ・測定モード 原子吸光分析：HCLモード、BGC-D₂モード、分子吸光測定：D₂モード
- ・波長範囲：100～900nm
- ・ランプ：ホローカソードランプ（Al、Ca、Cu、Fe、Mg、Cd、Hg、Pb、Cr、K、Na、Si）、D₂ランプ
- ・バーナ 形式：10cmスロットバーナ 炎： $N_2O-C_2H_2$ 、 $AIR-C_2H_2$
- ・回折格子：ブレードホログラフィックグレーティング（1800本/mm）
- ・バンド幅：0.05、0.1、0.25、0.5、1.0、2.0mm

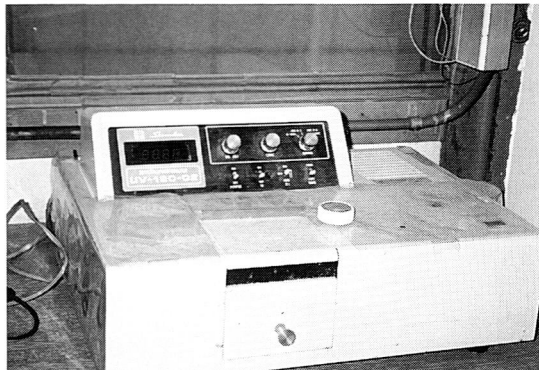


写真4 光電分光光度計

- ・検出器：光電子増倍管（R-787-04）
- ・信号処理：INTEG、INT.AV、HEIGHT、AREA
検量線法による濃度測定

(2) 光電分光光度計（写真4）

概要 物質内を光が通過する時、吸収され光量が減少する。その吸収される割合と成分濃度の関係がRambert-Beerの法則に従うことを利用した装置であり、特定の波長の光を溶液に当て、吸収される光量から溶液内の成分量を定量する。

分析は無機物質、有機物質と広い範囲で行うことができるが、多くの場合、物質を溶液に溶かし、さらに、呈色させるために煩雑な操作が要求される。

測定物質 当センターでは主に燃焼生成ガス中の $COCl_2$ 、HCL、 SO_x 、 NO_x 、HCN、 NH_3 等の分析に使用されている。

設置機器 設置されている機器はUV120-02（島津製作所製）で仕様は下記のとおり。

- ・波長範囲：210～925nm
- ・光源：重水素ランプ（紫外域用）、タングステンランプ（可視域用）
- ・検出器：短波長光電管（R629）、長波長光電管（CEA-30）
- ・測定範囲：吸光度（0.00～2.00）、透過率（0～100%）

(3) 自記分光光度計（写真5）

概要 (2)項の光電分光光度計と同一の原理を利用

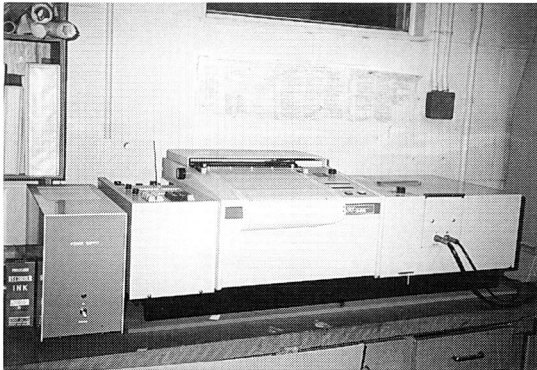


写真5 自記分光光度計

した機器であるが、波長を自動的にスキャンさせることができる。

測定物質 当センターでは主に、フィルムやガラス等に対する太陽光線の透過率、反射率等の測定に使用されている。

設置機器 設置されている機器はUV-365（島津製作所製）で仕様は下記のとおり。

- ・波長範囲：300～2500nm
- ・分光器：加分散形プリズム・グレーティングダブルモノクロメータ
- ・検出器：光電増倍管（紫外，可視域用），PdS光電導セル
- ・分解能：0.1nm

(4) 赤外吸光光度計（写真6）

概要 物質に赤外線を照射すると、分子の振動、回転運動や結晶格子の振動に吸収される。また、分子、結晶格子の種類で吸収される赤外線の波長が異なり、さらに、物質の量によって吸収される赤外線の量も異なる。これらの原理を利用して物質の同定、定量を行う機器である。

赤外吸光光度計には、分散型と干渉型があるが、設置されているものは、干渉型に含まれるフーリエ変換型のものである。

フーリエ変換型は固定鏡と移動鏡から反射してくる赤外線を干渉させ、得られる干渉波をフーリ

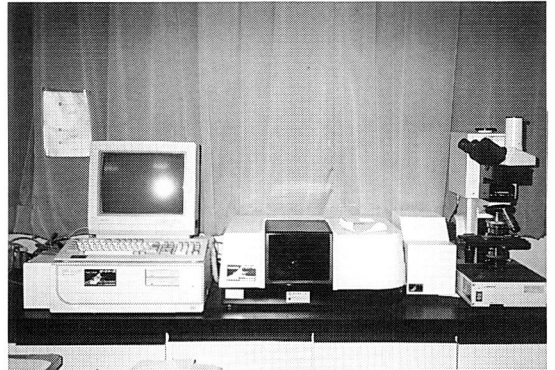


写真6 赤外吸光光度計

エ変換して、各波長の吸収量を求めるものである。

測定物質 有機物質の同定、定量には有効であり、当センターでは接着剤、塗料等の成分分析、また、アスベスト代替品の同定、定量分析にも利用している。さらにガラスの紫外線の透過率、反射等の測定も行っている。

設置機器 設置されている機器はFT-IR8100M（島津製作所製）で仕様は下記のとおり。

- ・測定法：透過法，反射法，微量試料測定法，赤外顕微鏡法
- ・干渉計：マイケルソン干渉計（30度入射）
- ・光学系：シングルビーム方式
- ・波長範囲：4600～400 cm^{-1}
- ・分解能：2 cm^{-1} ～16 cm^{-1}
- ・ミラー走査速度：2mm/s～9mm/s
- ・光源：特殊処理熱線光源（黒体化処理）

2.3 X線回折装置（写真7）

概要 結晶を有する物質にX線が入射すると結晶面で散乱する。この散乱X線は干渉を起こすが、この干渉は入射角度と結晶面間の距離で決定される。入射角度と干渉波を測定することによって物質の同定を行い、さらに干渉波の強度から定量も行うことができる。この原理を利用して結晶性の物質の分析を行う装置である。

測定物質 先に記述したように結晶性の物質の

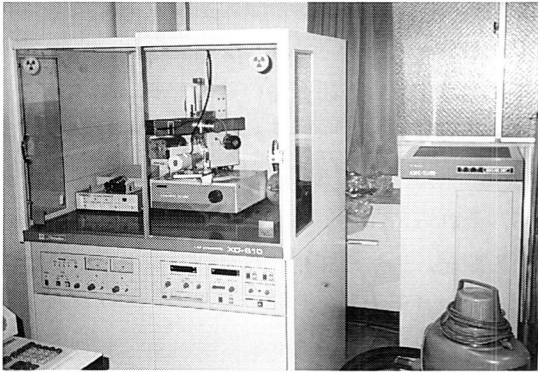


写真7 X線回析装置

同定、定量分析を行うが、当センターでは主に、建材内のアスベストの同定、定量分析にも利用している。さらに、 CaCO_3 、 SiO_2 の定量にも使用している。

設置機器 設置されている機器はXD-610（島津製作所製）では仕様は下記のとおり。

- ・X線管 陽極：Cu，最大負荷：2kW
- ・X線発生部 管電流：5～60mA，管電圧：20～60kV
- ・ゴニオメータ 走査半径：180mm，走査範囲： $-20^\circ \sim +160^\circ$ ，スリット：DS ($1^\circ 2^\circ 4^\circ 0.1\text{mm}$)，SS ($1^\circ 2^\circ 4^\circ$) RS (0.15, 0.3, 0.6mm)，走査速度： $4^\circ/\text{min} - 1/32^\circ/\text{min}$ ，ステップ送り幅： $0.005^\circ \sim 1^\circ$
- ・検出部 検出器：シンチレーションカウンタ，高圧電源：250～1500V

2.4 環境測定装置

(1)作業環境測定装置 作業環境内の粉塵を測定する装置で、個々の装置としては次のものを所有している。

- ・浮遊している粉塵を採取する機器：ローボリュームサンプラー，ハイボリュームサンプラー
- ・浮遊している粉塵量の測定機器：デジタル粉塵計
- ・その他 流量計，化学天秤

(2)アスベスト測定装置 大気中に浮遊しているアスベスト繊維の濃度を測定する装置として、次の

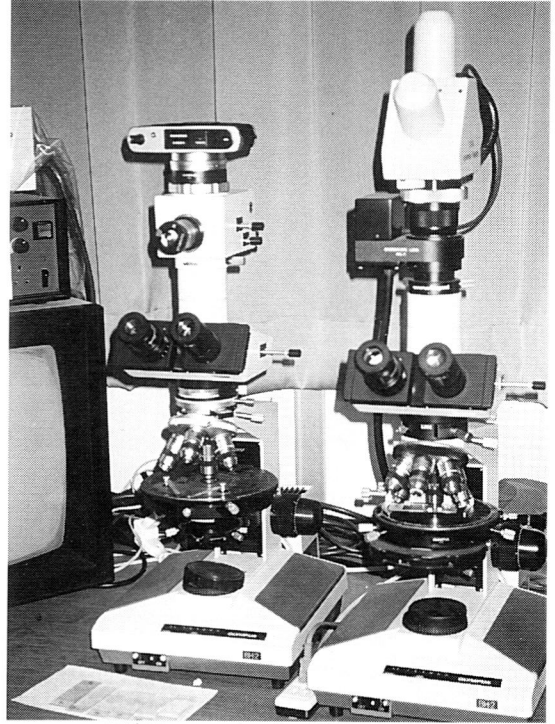


写真8 ノマルスキー型微分干渉顕微鏡及び偏光顕微鏡

ものを所有している。

- ・測定機器：ローボリュームサンプラー，労研式サンプラー
- ・測定機器：ノマルスキー型微分干渉顕微鏡（アスベストの本数を計測する），偏光顕微鏡（アスベストの同定）（写真8）

3. おわりに

現在行っている化学分析は、試料中の特定成分についての定量分析がほとんどであるが、今後は未知物質についての同定、定量を行い、その物質の構成が解明できるような分析を心がけていきたい。

このような分析が行えれば、建材に発生する欠陥の原因追及する一手段とすることも可能となり、依頼者の方々の要望により応えることができるようになると思う。



連載

建材関連企業の研究所めぐり⑧

株式会社 アイジー技術研究所

山形県東根市蟹沢上縄目 1816 番地の 12
TEL 0237(43)1820

今田弘昭*

「ユーザーと時代のニーズに合った製品を誰よりも早く提供する、ことを目指して」

建設材料、部材、設備等を生産する各メーカーには、製品開発、基礎研究を行う独自の研究所があります。このシリーズでは、これらの研究所の特色のある研究方法、試験装置などを紹介します。

* ㈱アイジー技術研究所 主任研究員

当研究所は、昭和48年7月に、アイジー工業株式会社の開発部門から独立して設立され、今年で21年になります。当研究所の母体であるアイジー工業株式会社は、金属複合外装材及びセラミック建材のメーカーであることから、その研究開発内容も、それらに関連するものが主体となり、各種材料の開発、工法の開発、及び製造設備の開発を行っております。

外装材と一口で言っても、それらに要求される性能は多岐にわたり、あらゆる基準を満たして、初めて、製品を世の中に送り出すことができると考えております。

では、具体的にどのような項目を、どのような試験設備で試験しているのか、その一部を紹介してみます。

(1) 耐候性試験

外装材である当社の製品は、常に外気にさらされるため、まず耐候性能が問われます。

当社においては、塩水噴霧試験やサンシャインウェザーメーターによる耐候性促進試験をはじめ、屋外曝露試験場の装置によって、耐候性試験を行っており、金属板の表面塗膜の劣化や耐蝕性等を測定し、一定基準を満たしたものを製品に採用しています。

(2) 耐熱・耐寒性試験

大型の恒温恒湿機を用いて、材料の温寒サイクルを行ない、材料の変形・劣化等を測定します。実際の建物においても、一日の中での朝昼夜・季節による気温・湿度の変化が材料の変形・劣化に与える影響は大きく、重要な項目であります。

(3) 難燃性・防耐火性試験

当社の製品は金属板とプラスチックフォーム系断熱材との複合材が主であり、材料の開発にあっては、その難燃性・防耐火性は直接人命に係る性能であり、材料の開発にさいしては、JIS A 1321

O₂-21 エアフレッシュシステム実験ハウス

に基づく燃焼試験装置及びJIS A 1304に基づく耐火試験炉を活用しています。

またこれらの性能を建設省から認定してもらう際

には、(財)建材試験センターにて、試験を実施して頂いております。

(4)断熱・遮音・水密・耐風圧性能等

これらについては、予め社内での予備実験結果を踏まえて工法を決め、(財)建材試験センターを利用してもらい各種性能値を建築物の設計、製品の開発に役立っています。

以上のような、各種性能試験によって一定基準を満たしたものが、新製品として生まれる訳ですが、新製品を製造する生産ラインの設計もまた、当研究所の開発テーマです。製品が独創的であればある程、既存の生産ラインでは製造不可能であり、製品の企画・開発は生産ラインの設計が伴って初めて可能となります。

また、当研究所には特許部があります。

新製品の開発には、企画から発売まで数年の時間が費やされますが、その過程においてはさまざまな漸進な発想がなされ、新製品に直結するしな

いにかかわらず、あらゆるアイデアやヒントが集約されながら進行します。特許部では、こうして創出されるアイデア等を工業所有権として申請し、権利の管理保全を行なっています。その目的は、「ユーザーのニーズにあった外装材を、誰よりも早く提供したい」ためにあります。これまでに当社が保有する工業所有権は、世界10ヶ国に約50件日本国内に約5500件あります。

世界に視野を広げ、新しい製品の開発に必要なハイレベルの技術情報の収集・調査を含めた知的所有権の確立と、その権利による開発促進のバックアップを行なっています。

さらに、当社は外装材メーカーでありながら、居住環境の快適性の研究をも行なっています。その一つにO₂-21エアフレッシュシステムがあります。これは、高気密高断熱化をした上で、建物の壁内部に常に新鮮空気を循環させ、それを室内に取り入れることにより居住環境をより良く保ち、人間の健康を守り、建物自体の耐久性をも向上させます。特に取り入れた新鮮空気を熱換器を使用して全室暖房を行なうことにより、非常に快適な居住環境が得られ、このシステムを採用した住宅が今後増えていくことが期待されています。

現在、多くの企業が社内外に総合研究所、いわゆるシンクタンクを創設し話題を呼んでいます。現在の活動・業務内容を問わない、時代の研究機関です、そこからいずれ新たな情報や商品がフィードバックされることを期待してのことです。当研究所は、設立当初からこのようなシンクタンク的要素を持っていました。単なる加工製造業ではなく、常に無から有を創造することを心掛けてきています。

今後においても常にこのようなことを心がけ、ユーザーの方々と時代のニーズに合った製品を提供していきたいと考えております。

建材試験センターニュース

世界都市博覧会用

再生コンクリート工事仕様書 作成業務修了する

東京都では、21世紀を限りある資源・環境と調和した人間性豊かな都市の時代とするため、世界の諸都市が協力して、現代都市が抱える課題を解決し、未来の都市と都市文化を創造する新しい都市作り運動「東京フロンティア」を提唱、している。

この公開行事として「世界都市博覧会」を計画し、財団法人東京フロンティア協会を母体として平成8年3月24日(日)～10月13日(日)までの204日間東京の新しい臨海副都心「東京レポートタウン」を会場に、実施のための準備が進められている。この博覧会は、世界の都市と協力して都市問題の解決策を探り、都市生活の未来を考える国際イベントであり、都市の抱える問題の一つであるコンクリート廃材を骨材として用いた再生コンクリートを博覧会施設などの仮設構造物へ有効に利用する計画である。

この再生コンクリートを用いて構造物を造るための仕様書作成に関する調査研究が東京フロンティア協会から建材試験センターに委託され、「再生コンクリート検討委員会(委員長：笠井芳夫 日本大学工学部教授)」を組織して実験室および施工実験を実施すると共に仕様書作成作業を進め、3月末に調査報告書を提出し業務を終了した。

再生コンクリート工事仕様書・同解説は、総ページ数31ページで構成されており、その目次は以下のとおりである。

- 1章 総則
- 2章 設計に関する事項
- 3章 再生骨材

- 4章 材料
- 5章 調合
- 6章 コンクリートの製造
- 7章 試験方法
- 8章 品質管理・検査

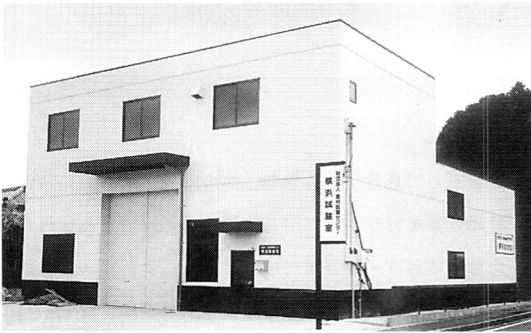
再生コンクリートを建築の実構造体工事へ使用する取り組みはわが国初の試みであり、その成果については建設省をはじめ関係業界からも注目されており、この成果が今後の再生コンクリート利用に果たす役割は非常に大きいものである。この意味からも、本仕様書に定めた内容を良く理解され、良質なコンクリートの製造に役立てて頂きたいと考えている。なお、再生骨材製造プラントの稼働開始は今年の夏頃からであり、再生コンクリートの製造開始は秋以降になる予定である。

なお、同委員会のメンバーは次のとおりである。

〈再生コンクリート検討委員会委員〉

- | | | |
|------|------|-----------------------------|
| 委員長 | 笠井芳夫 | 日本大学生産工学部建築工学科教授 |
| 委員 | 加賀秀治 | 東京工芸大学工学部建築学科教授 |
| | 犬飼瑞郎 | 建設省住宅局建築指導課係長 |
| | 阿部道彦 | 建設省建築研究所第四研究部施工技术研究室長 |
| | 飛坂基夫 | (財)建材試験センター中央試験所 上級専門職 |
| | 辻 順 | (財)東京フロンティア協会会場部 施設整備室次長 |
| | 妹尾高行 | (財)東京フロンティア協会会場部 施設整備室次長 |
| WG委員 | 柳 啓 | (財)建材試験センター中央試験所 無機材料試験課専門職 |
| 協力委員 | 立石 勲 | 立石建設(株)代表取締役社長 |
| | 上森順正 | 小野田セメント(株)東京支店技術部 担当部長 |
| 事務局 | 富田賢策 | (財)建材試験センター調査研究課 上級専門職 |

横浜市、東京都の公的試験所
一覧表にしてリストアップ
横浜試験室



横浜市建築局建築部は、平成6年4月に「横浜市建築局建築工事特別仕様書」を改定した。この仕様書の中で、鉄筋材料試験、ガス圧接試験、コン

クリートの強度試験の材料検査は、原則として公的試験所及びこれに準ずる試験所とすると規定しており、その一覧表（公益法人6機関14試験所、大学2機関3試験所）を公表した。

公表されたこれら試験所の中に建材試験センターは、横浜試験室を含め、6か所全てが掲載された。特に横浜試験室は、公表された試験所中で唯一横浜市内に位置しており、建築工事のみならず土木工事を含め、工事現場関係各位の利用の便が計れる様になった。

一方、東京都都市計画局建築指導部は、「建築物の工事における試験及び検査に関する東京都取扱要綱」に基づく試験機関の一覧表を4月に発表した。建材試験センターは、これまでの5か所に加えて新たに横浜試験室も加わり6か所全ての試験室が一覧表に掲載された。

お知らせ

5月1日付で、次の人事異動がありましたのでお知らせ致します。

() 内は前任職

- 川島謙一 中央試験所副所長（中国試験所副所長）
- 中内鯨雄 本部事務局技術参与（中央試験所技術参与）
- 勝野奉幸 企画課長（試験業務課長）
- 須藤作幸 試験業務課長（江戸橋試験室長）
- 富田賢策 江戸橋試験室長（調査研究課付上級専門職）
- 森田 勇 有機材料試験課長心得（同課課長代理）

なお、本部組織の改正により調査研究課は試験業務課に合併致しました。したがって従来の調査研究業務は試験業務課が行うことになりました。

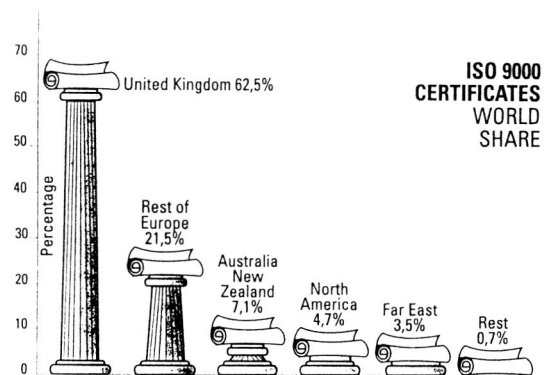
ISO9000シリーズ(JIS Z 9900シリーズ)に基づく 品質システム審査登録制度の普及

建設部門専門の審査登録機関として業務を開始

■(財)建材試験センター

□ ISO 9000シリーズの世界的な普及

国際的な通商活動の円滑化を図るため、欧米の品質管理、品質保証に関する規格をベースにしたISO 9000シリーズの制定で発足した品質システム審査登録制度は、ISO 9000シリーズを国家規格として採用した国が57か国(日本では、1991年10月に翻訳規格としてJIS Z 9900シリーズを制定)、品質システム審査登録制度を導入した国が41カ国となり、世界的な普及が進んでいる。現在、その登録企業数は、英国を中心に世界で45,000社をかぞえ急速にその数も増している。



For comparative purposes, the United Kingdom has been "separated" from Europe in this bar chart so that the large certification base in Britain does not skew the European share. The Far East, for this table, refers to the ASEAN countries, China, Hong Kong, Japan, Republic of Korea and Taiwan.

備考：ISO 9000 NEWS 1/1994より引用

図1

この品質システム審査登録制度は、購入者の立場から単に製品の品質だけでなく、製造方法や品質管理等を含めた要求条件を規定し、これをもとに第三者の審査登録機関が企業、工場などの品質システム(品質管理を実施するための組織、責任、手順、工程及び経営資源)

を審査して登録するもので、購入者は、購入契約時に登録確認を行うことで適合供給者を選定できる仕組みになっており、製造業だけでなく、サービス業を含むあらゆる産業を対象とした世界的な制度となっている。

ISO 9000シリーズ(9000~9004)の規格構成は、要求条件の範囲によって3段階に分かれ、9001が設計から製造までの広い範囲を対象とし、順次9002、9003と規定の範囲が狭くなっている。9004は、供給者が品質管理を行う時の手引き、9000は、9001~9004をどのように使い分けるかを解説したものとなっている。

□ ISO 9000シリーズの建設部門への関心

建設部門においても、欧州で一部の建設関連企業が取得しており、建設工事の国際入札などに対応して各国でISO 9000シリーズの建設部門への適用について関心が深まっている。

建設関連の国際規格の調整、新規テーマなどの検討をおこなっているISO/TAG8(テクニカルアドバイザリーグループ建築)国際会議の場では、この問題が取り上げられ各国の実情や適用に際しての問題点が調査、検討されはじめている。

□日本の品質システム審査登録制度

昨年11月に審査登録機関を認定するための通商産業省、運輸省認可の(財)日本品質システム審査登録認定協会(略称：JAB)が経団連を主体としてようやく発足し、日本の対応が本格的に進展した。現

在15の審査登録機関と2つの審査員研修機関の申請を受け付け、また、約500名の審査員の申請を受け付け審査が進んでおり、6月頃から順次、認定内容が好評される見込みである。

日本のスキームは、図の通りでJABが国際間の相互認証を受け持つこととなっている。このような認定機関は、各国に1機関を原則として進んでおり、当面は、この認定機関を通じて2国間、地域レベルでの相互承認から世界的な相互認証へと進む予定となっている。

なお、これまで日本でも、審査登録機関レベルでの相互承認、外国の認定機関への申請などを通して電子部門産業などの輸出企業で一部この制度が実施されており、日本では現在、900社が登録されているが、JABの発足と共に審査登録機関の審査レベルの統一、国際的な普及が進むものとみられる。

特殊プラント会社などでISO 9000シリーズを取得、あるいは審査中となっているが、直接、海外への輸出が少ないだけに関心が低い産業分野であった。しかし、海外の建設工事への参加、あるいは、海外の建設資材、設備機器の受入れの評価項目の一部においてISO 9000シリーズを適用する例がみられ、自由貿易の国際的な進展から透明性を確保するため、今後、この制度が建設部門でも普及する兆しがみられる。

(財)建材試験センターでは、JABの発足と同時に、関係方面からの要請を受け通商産業大臣及び建設大臣の共管の公的試験検査機関としての使命である建設産業の健全な発展への貢献をさらに図るため、国内で唯一の建設部門専門の審査登録機関として、有資格者の検査員35名と建設部門の技術専門家126名など必要資源を確保し、品質システム審査登録を開始しています。(現在、JABに申請中。)

この業務の問い合わせは、品質システム審査室まで。
☎03-3664-9211

□日本の建設部門への影響

わが国においては、建設材料の一部のメーカー、

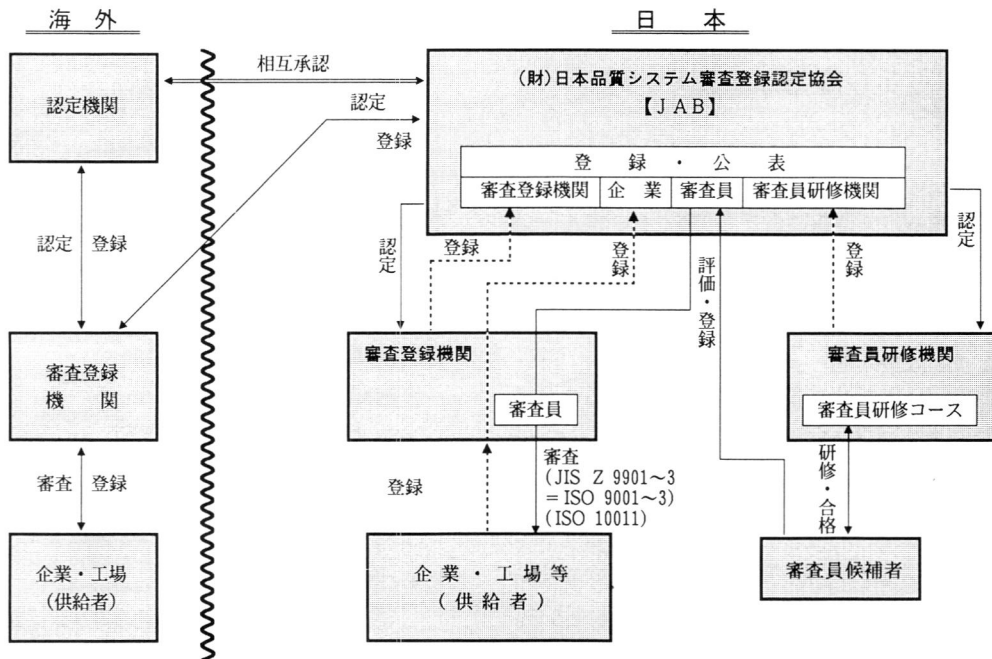


図2 品質システム審査登録制度のスキーム

情報ファイル

環境監査、EUが先行導入

通産省

通産省筋のよると、日本が参加している国産標準化機構(ISO)による環境管理・監査規格の制定作業が難航する一方、ISOと並行して独自の規格作りを進めるEU(欧州連合)は、英国主導で準備を進めており、来年中にも、導入される見込みである。このため、EU向け輸出や現地生産を行う日本企業はISOに基づく国内規格の制定を待たずに、EU規格を独自に取得しなければならなくなる。すでに、日本電機工業会が海外の環境監査規格を取得するための認証機関設立に向けて動きだしており、今後、他の業界でも早急な対応を迫られる見込みである。

H.6.4.13 日本工業新聞

PL法案を国会に提出 来年夏から施行へ

政府

政府は12日、「製造物責任法(PL法)」案を閣議決定、国会に提出した。消費者が製品の欠陥で被害を受けた場合、過失の証明をしなくても企業に損害賠償が請求できることを規定している。また、製品出荷時に予測不可能な欠陥ならば企業の責任を免責する「開発危険の抗弁」を認める一方、消費者の立証負担を軽減する「推定規定」は採用しなかった。

政府は、今国会での成立を目指し、1年の周知期間を置いた後、95年の夏から施行する方針である。

H.6.4.13 日本工業新聞

高齢者対応住宅で基本計画

工業技術院

通産省・工業技術院は13日先端在宅介護機器を備えた高齢者対応住宅「ウェルフェアテクノハウス」の基本計画をまとめた。

開発する住宅は、地域特性や高齢者の状態に応じて郊外型、都市型、大都市型、寒冷地型に大別したうえで7タイプに分類。地域も7ブロック化し、各ブロックごとに札幌、大阪、東京など具体的な実施都市を選定した。

住宅は94年度末迄に順次完成させ、98年度迄に在宅介護機器の総合システムや、適切な在宅介護を実現するための要素技術などの研究開発を進める。

H.6.4.14 日本工業新聞

新住宅プロジェクトに着手

通産省

通産省は、3分の2の建築コストで質の高い住宅供給を目的とした「生活価値創造住宅開発プロジェクト」に1994年度から着手する。

住宅コストの削減、快適性の大幅向上など4テーマについて、企業から技術提案を募集するための説明会を同省内で28日に開く。

説明会には、ゼネコン、ハウスメーカーなど20~30社が参加する。実際の開発に取り組む技術研究組合は、9月に設立する。94年度はフィージビリティ・スタディーを実施、2000年度まで7年かけて研究開発する。

H.6.4.21 建設通信新聞

ISOの規格制定に 日本も積極参加へ

工業技術院

通産省・工業技術院は、工業品等の国際規格作りに対する取り組み姿勢を転換、国際標準化機構(ISO)における同規格の制定作業に積極的に参画し、日本の技術を国際規格に反映させていく方針を固めた。

国内でも海外の技術情報や国際規格の制定動向を調査し、国際的視点に立った規格作りが図れるよう環境整備を進める。

ISOには現在、国際規格制定に携わる品目別の専門委員会が179あるが、日本が幹事国を努めているのはわずか6委員会である。

H.6.4.22 日経産業新聞

環境品質のJIS制定へ

通産省

通産省は、日本工業規格(JIS)に「環境に優しいJIS」を新設する方向で検討に入った。環境問題対応型製品の品質基準となるもので、通産相諮問機関である産業構造審議会が、このほど新設した地球環境部会で議論を進めていく。

環境関連の規格では、国際標準化機構(ISO)が、企業の環境管理体制を定める「ISO 14000シリーズ」の制定を急いでいる。

通産相の構想は、管理体制ではなく製品そのものの品質基準を定めようというもので、ISO規格を補完するものになると位置づけている。

H.6.4.25 日刊工業新聞

(文責：企画課 関根茂夫)

防火性能1時間30分の 甲種防火戸認定へ

建設省

建設省は、建設省告示第1059号(平成6年3月29日)において、所定の耐火性能、構造及び寸法を有する防火壁により区画された建築物で、所定の基準に適合し、かつ、その防火壁により区画されたその建築物の部分をそれぞれ別の建築物とみなした場合にその建築物の部分が建築基準法第21条第2項(「延べ面積3,000㎡を超える建築物は、主要構造部(床、屋根及び階段を除く。)を木造としてはならない。」)及び同第27条第2項第1号(「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」)の規定に適合するものは、これらの規定にかかわらず、これらの規定によるものと同等以上の効力があると認めることとしたが、この中で特に防火壁に設ける開口部には、常時閉鎖式又は防煙性能を有する自動閉鎖式の甲種防火戸(骨組を鉄製とし、両面にそれぞれ厚さが1.0mm以上の鉄板を張ったもの又は鉄製で鉄板の厚さが1.8mm以上のものその他通常の火災時の加熱に1時間30分以上耐えることができるものに限る…)を設けることとして新しく1時間30分の性能をもつ甲種防火戸が規定された。

なお、通常の火災時の加熱に1時間30分耐えることができる防火戸とは、平成2年建設省告示第1125号に規定する試験方法のうち加熱時間を90分とした場合に同告示の四・判定 に規定する条件を満たすものについて認定を行う。

(文責：企画課 中澤昌光)

JIS G 3136(建築構造用圧延鋼材)制定説明会

ご案内

◆とき・ところ

東京 平成6年6月29日(水) 13:30~17:00
(財)日本都市センター 第2講堂
東京都千代田区平河町2-4-1 ☎03(3265)8211

大阪 平成6年7月4日(月) 13:30~17:00
大阪YMCA ホール
大阪府大阪市西区土佐堀1-5-6 ☎06(441)0893

◆講師

(敬称略・順不同)
通商産業省工業技術院 標準部材料規格課担当官
橋本 篤秀(千葉工業大学教授 工学部建築学科)
前原 郷治(新日本製鐵株式会社 技術企画部品質
企画標準室長)

開催趣旨

我が国の鉄骨造建築物で使用される普通鋼材の需要量は年間約1,000万トンにのぼっており、これを、建築物の規模別にみると、5階建て以下における需要が90%を占めており、その多くは中小規模の鉄骨加工業者が扱っているため、鋼材の発注も少量にならざるを得ない状況にあります。このため、建築物ごとに品質要求を定めて鋼材を発注し入手することがむずかしく、市中にある一般の鋼材を特別に注意することなく使用することから、溶接不良、溶接割れ、強度不足などの原因により不良鉄骨問題を起すことが懸念されております。

更に、我が国では建築物に対する耐震構造の要求が高く昭和57年の建築基準法の改正により耐震設計が要求されるようになりました。

このような背景から、建築物に使用する鋼材について、その使用部位を考慮して適切な鋼材の選択・使用をうながすため、新JISとしてJIS G 3136(建築構造用圧延鋼材)が、本年6月1日付けで制定されることになりました。

説明会では、新しく制定されるJIS G 3136(建築構造用圧延鋼材)の内容を説明し、併せて近く改正されるJIS G 3192(熱間圧延形鋼の形状、寸法、質量及びその許容差)の動向も分かりやすく説明するものであります。

この機会に鉄鋼メーカー、建築ユーザー、問屋、商社、技術関係者、品質保証担当者、設計・開発・製造部門に携わる方々のご参加をお勧め致します。

主催 財団法人 日本規格協会

後援 通商産業省工業技術院(依頼中)

協賛 社団法人 日本鉄鋼連盟, 社団法人 鋼材倶楽部

(依頼中・順不同) 社団法人 日本建築センター, 社団法人 全国鐵構工業連合会

社団法人 鉄骨建設業協会, 社団法人 日本鋼構造協会

■申込・問合せ先

東京会場 〒107 東京都港区赤坂4-1-24

(財)日本規格協会 技術部標準課

☎ 03(3583)8004 FAX. 03(3586)2014

取引銀行: 第一勧業銀行(青山支店)

普通預金: No. 1221852(財)日本規格協会標準課口

大阪会場 〒541 大阪市中央区本町3-4-10(本町野村ビル)

(財)日本規格協会 関西支部

☎ 06(261)8086 FAX. 06(261)9114

取引銀行: 住友銀行(備後町支店)

当座預金: No. 242325

編集後記

そろそろ梅雨を迎える時季となりました。気になるのは今年の冷夏による米不足ですが、今年は夏らしい夏が訪れることを願うと共に不景気を振り払う夏を期待したいものです。

本誌では、昨年の11月号から「建材関連企業の研究所めぐり」と題して連載しておりますが、この欄によって読者（ユーザー）と建材メーカーとの信頼の架橋となればと思っております。自薦、他薦を問いませんのでこの欄への寄稿をお待ちしております。

また、今月から編集委員のメンバーが増員されると共に、事務局が変更されました。永く事務局を務めた紅一点の高野美智子委員に変わり、青鹿 広委員が着任しました。高野委員には永い間本誌をささえていただき大変ご苦労様でした。青鹿氏には今後の活躍に期待します。編集委員が2名増えましたので、今後とも誌面の充実に努力していきたいと思っております。

さて、来月号は、技術レポートは自動化適合型鉄筋コンクリート構法の開発、規格基準紹介は陶磁器質タイル、建材関連企業の研究所めぐりはトステム試験研究センターを予定しております。

(関根)

建材試験情報 6月号

平成6年6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 岸谷孝一

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(送料共・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

岸谷孝一

(東京大学名誉教授・日本大学教授)

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)

中内誠男(同・技術参与)

勝野奉幸(同・企画課長)

須藤作幸(同・試験業務課長)

飛坂基夫(同・中央試験所付上級専門職)

榎本幸三(同・総務課長)

森 幹芳(同・品質システム審査室長)

関根茂夫(同・企画課係長)

事務局

青鹿 広(同・総務課)

緑化防水工法

カナート

実用新案申請中

緑が都市にやってくる

東京23区で2,000㎡の未利用空間。都市緑化により快適住空間を創造する。



ミス太郎



総合防水メーカー

日新工業株式会社

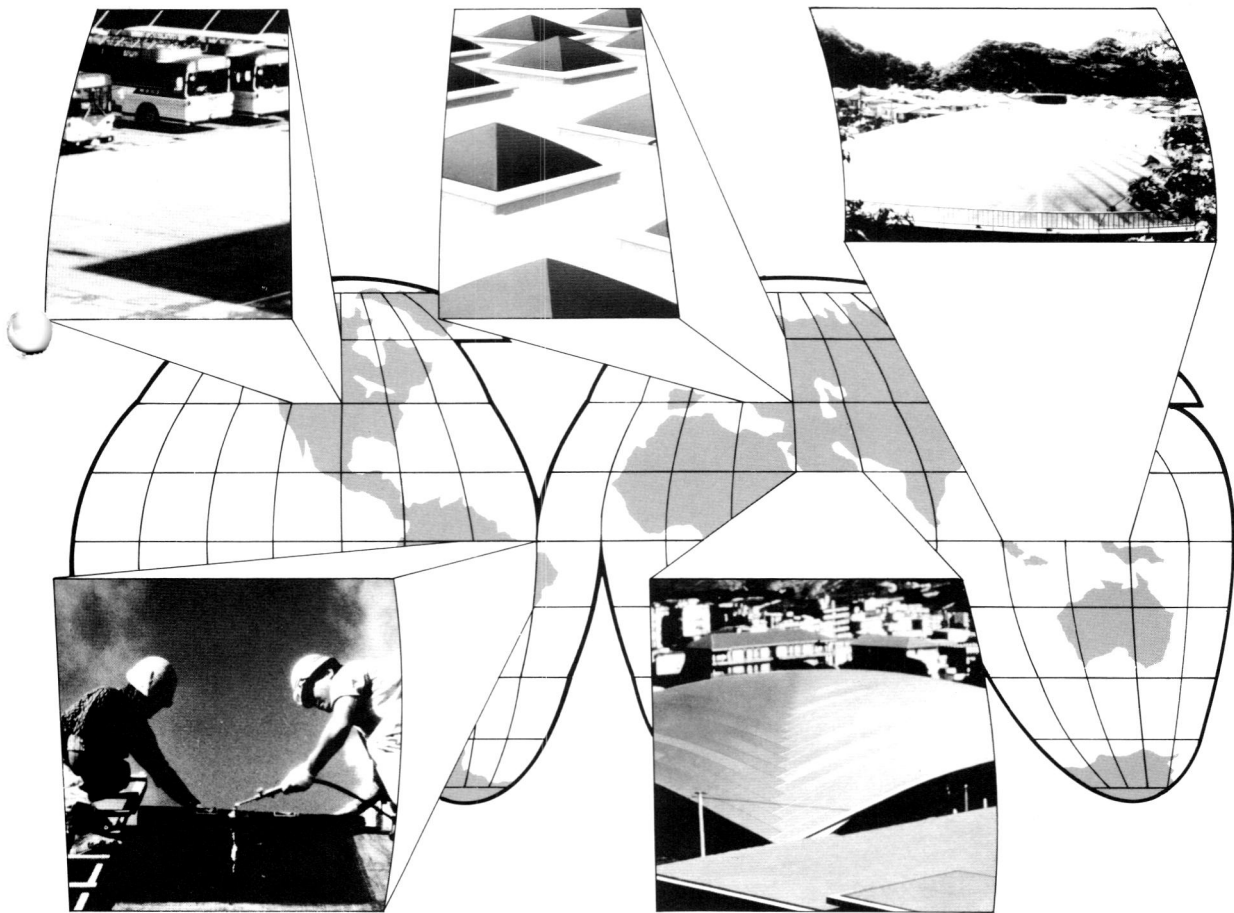
営業本部 ■103/東京都中央区日本橋久松町9-2 ☎03(5644)7211(代表)

東京	☎03(5644)7221(代表)	札幌	☎011(281)6328(代表)
大阪	☎06(533)3191(代表)	仙台	☎022(263)0315(代表)
名古屋	☎052(933)4761(代表)	広島	☎082(294)6006(代表)
福岡	☎092(451)1095(代表)	本社	☎03(3882)2424(代表)



世界に伸びるパラロン®防水

世界各地に広がる防水革新テクノロジー。いま、世界の屋根は新しい顔と相を見せてくれます。



イタリア・トリノ市に本拠を持つIMPER社が過去数十年の研究と経験を傾けて開発したのが単層樹脂化アスファルトシートの新世代、「パラロン」です。1936年に設立された同社は欧州1~2の規模を誇る防水材、防触塗料、床材、コンクリート保護材の専門メーカーです。優秀な技術力と徹底した品質管理に裏づけられたその製品は、広く世界各地、ヨーロッパ、アメリカ、中近東、アジア、アフリカで評価され、数多くの実績を収めています。

パラロンシートは1982年日本に上陸し、その一年間は殆んど反響がありませんでした。その後徐々に実績を積み上げ、住都公団の指定資材となるに及んで、建築防水に加え、土木遮水においても日の目を見、今日ようやく100万㎡を超える実績を確立するに至っております。

●パラロン防水 海外大型工事実績

発売開始	1967年	
ブラジル	ツバラオ製鉄所	38,000㎡
ベネズエラ	オリノコ製鉄所	14,500㎡
ギリシャ	サロニコ製鉄所	55,000㎡
イタリア	カールソー原子力発電所	75,000㎡
イタリア	モンタルト・ディ・カストロ原子力発電所	64,500㎡
イタリア	フィアット自動車工場	44,300㎡
イタリア	ミラノスポーツセンター	170,000㎡
フランス	クレイ・ミルバーク原子力発電所	46,000㎡
イラン	バンダルバス工業団地	125,000㎡
シリア	アレップ工業団地	57,000㎡
マレーシア	回教寺院コミュニティ	47,500㎡
マレーシア	アワナ・カントリークラブ	4,000㎡
インドネシア	ジャカルタ・ボナサリ製粉所サイロ	20,000㎡
インドネシア	プステク原子力研究所	12,000㎡

変性樹脂化アスファルトルーフィング

パラロン®

住宅・都市整備公団品質基準

「アスファルト防水常温(冷)M型工法(全面修繕)」合格

株式会社 ARセンター

大阪本社 〒553 大阪市福島区福島6-4-11(クリスビル) TEL(06)451-9091(直通)
 東京支店 〒111 東京都台東区駒形2-2-2(蔵前クリスビル) TEL(03)3847-2081(代表)
 名古屋営業所 〒460 名古屋市中区錦3-7-15(大日本インキビル) TEL(052)951-3111(直通)
 広島営業所 〒732 広島市南区東荒神町3-35(広島オフィスセンタービル) TEL(082)264-0550(直通)
 福岡営業所 〒810 福岡市中央区天神2-14-8(福岡天神センタービル) TEL(092)713-1381(直通)
 仙台出張所 〒982 仙台市太白区八木松1-5-1 TEL(022)249-6026(直通)

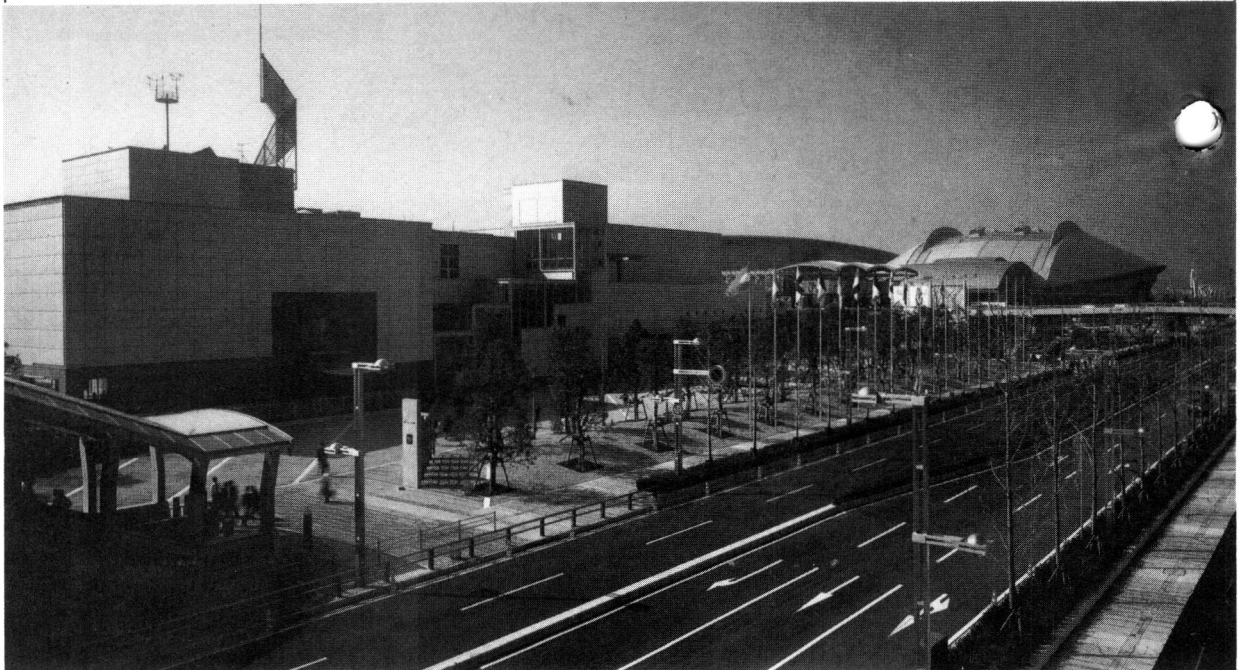


住友精化

(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)

さらに一步、素速く、より多目的で、効果は絶大

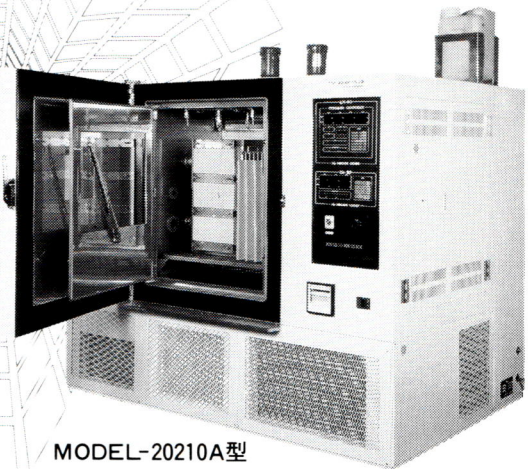
多目的凍結融解試験装置

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
フルオートマッチック



MODEL-20210A型

■特長

1. 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。
2. 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。
3. 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。
4. 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ック。
5. 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。

6. プログラムメモリの保持+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。
7. 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。
8. 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
9. GP-1B、RS-232Cインターフェイスでパソコンとのオンラインシステムが手軽に実現(オプション)
10. 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。

マイクロコンピューターと科学機器の総合メーカー

製造元



株式
会社

ナガノ科学機械製作所

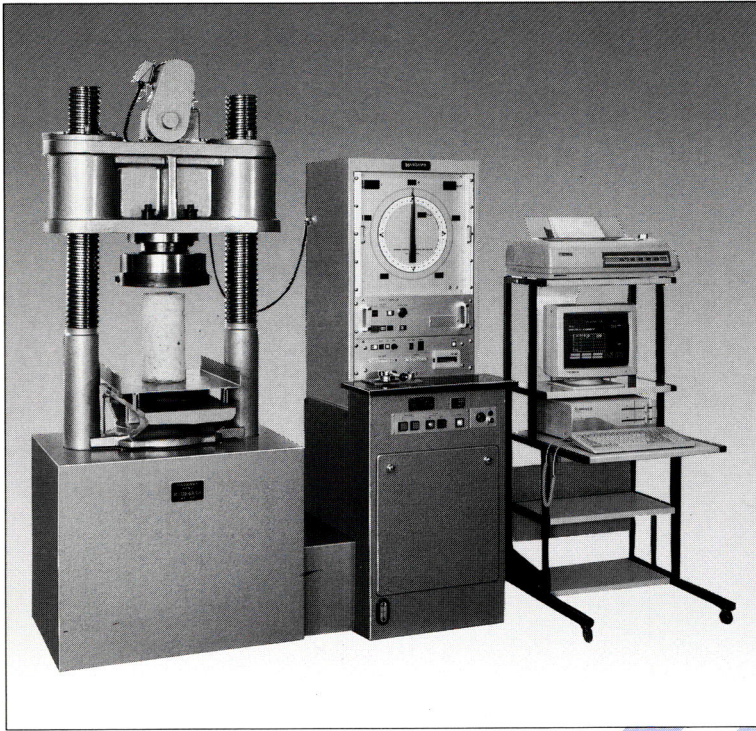
本社・工場・高槻市安満新町1-10 〒569
深沢工場・高槻市深沢町1丁目26-23 〒569
東京営業所・東京都大田区千鳥3丁目15番21号 〒146
常設展示場・大阪国際貿易センター(1F展示場)
配送センター・茨木市西田中町7番9号 〒567

☎0726(81)8800(代表) FAX 0726-83-1100
☎0726(76)4400(代表) FAX 0726-76-2260
☎03(757)1100(代表) FAX 03-757-0100
☎06(441)9131(代表)
☎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・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
ユ
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)