

建材試験



情報

1989 VOL.25

財団法人 建材試験センター



限りなく広がる、 シリコーンの世界。

化学・石油 繊維 紙・パルプ 塗料 化粧品
プラスチック 医療 食品産業などにおける消泡、
離型、潤滑、撥水、艶出し性付与などに

家電 コンピュータ OA・電気通信機器 半導体
電子部品 光通信産業などにおける電気絶縁、導電、
耐湿、防振、防塵、放熱性付与などに

自動車 船舶 航空機 鉄道車両 CVケーブル
トランス 絶縁材料 電気機器産業などにおける電気絶縁、
耐熱、耐寒、難燃、潤滑性付与などに

建築・土木 サッシ・ガラス 住設機器 保温・保冷・断熱機器
プラント建設 原子力産業などにおける防水、耐湿、耐熱、耐寒、耐放射線、
難燃性付与、補修用途などに

マーケットニーズに、より早く、より確かにお応えします。

シリコーンは、耐熱・耐寒・耐候・電気絶縁・難燃・耐薬品・撥水・離型・消泡・潤滑性など、数々の優れた特性を備えています。しかも、オイル状・ゴム状・レジン状など、お客様のニーズに合わせていろいろな形で供給できる長所も持っています。無機物と有機物の特性をあわせ持つシリコーンは、あらゆる分野で、さまざまに応用できる高機能素材なのです。
エレクトロニクスからレジャー産業まで、多種多様に活躍する

トーレ・シリコーン。私たちは、このシリコーンを通じてマーケットニーズに、より迅速、的確にお応えするため、産業別の営業・研究開発体制をとっています。高信頼性と高機能・多機能化がますます要求される現代。確かな技術力とフレキシブルな企業体制が必要時代です。トーレ・シリコーンは、無限の可能性に向かって、みなさまとともに歩んでまいります。

シリコーン技術で明日のニーズに応える

トーレ・シリコーン株式会社

本店・営業本部 / 東京都中央区日本橋室町2-3-16(三井ビル6号館) 千103TEL03(246)1641代表

大阪営業部 TEL06(376)1251代表
名古屋営業部 TEL052(563)3951代表
九州営業部 TEL092(712)6158代表
広島営業部 TEL082(249)7811代表
北陸営業部 TEL0762(23)1585代表

南関東営業所 TEL0462(22)1595代表
北関東営業所 TEL0485(26)3972代表
東関東営業所 TEL0436(22)5743代表
仙台営業所 TEL022(227)9528代表
北海道営業所 TEL011(231)5281代表

さらに一步、素速く、より多目的で、効果は絶大

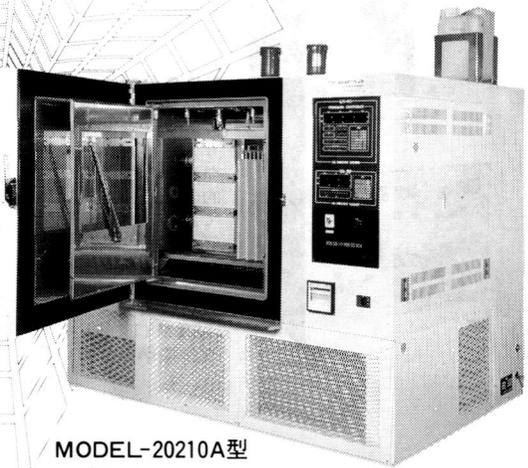
多目的凍結融解試験装置

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

- 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ック。
- 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 AC 200V-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

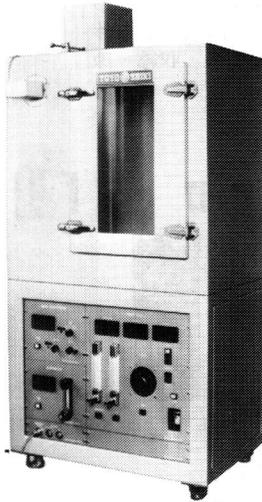
本社・工場●高槻市安満新町1-10 〒569 ☎0726(81)8800(代表) FAX 0726-83-1100
 深沢工場●高槻市深沢町1丁目26-23 〒569 ☎0726(76)4400(代表) FAX 0726-76-2260
 東京営業所●東京都大田区千鳥3丁目15番21号 〒146 ☎03(757)1100(代表) FAX 03-757-0100
 常設展示場●大阪国際貿易センター(1F展示場) ☎06(441)9131(代表)
 配送センター●茨木市西田中町7番9号 〒567 ☎0726(25)2112



Toyoseiki

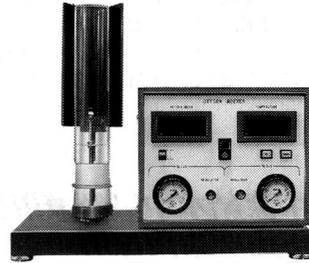
東精の

建材・インテリア材試験機・測定機



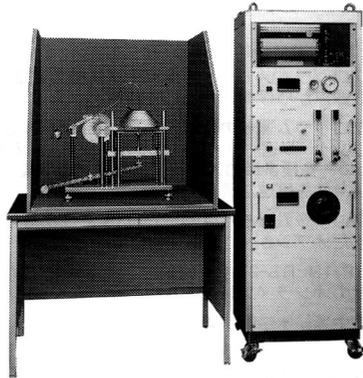
N.B.S.発煙性試験装置

この装置は燃焼箱内に設置された燃焼炉により、試料表面を加熱し発生する煙の量を光学的に測定する試験装置であり、木質系材料、プラスチック材料等の発煙性を測定する試験装置である。また、この試験装置は、N.B.S. ASTM (E662) などの規格に準拠している。



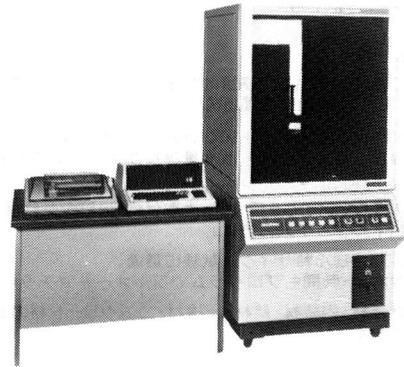
D形キャンドル式燃焼試験機

この装置はISOの規格化に伴い、酸素指数を0.1%まで読み取るために、熱線式質量流量計を使用することによって酸素指数のデジタル表示、酸素指数の設定をダイヤルにより直接設定できるように改良したものである。同時にカラム内の温度もデジタル表示することにより、従来のS形よりも高精度化した燃焼試験機である。S形は酸素および窒素の流量を単にデジタル表示する方式である。



ISO-着火性試験装置

この試験装置は、建築材料表面の輻射熱による着火性を評価する試験装置で、ISO TC-92で規格化が検討されている。円錐形の加熱炉で、水平に保持された試験片に輻射計で補正された熱量を与え、さらに、パイロットフレームを一定サイクルで試験面に接近させて、着火するまでの時間を計測するものである。



ST式シーリング材自動引張り試験装置

各種シーリング材の引張り試験の変形速度は実用に近づけて行う場合、非常に低速となり、試験の時間が長時間を要するため、自動化が要求されていた。この装置は無人数試験機として開発されたもので、データ処理システムと組み合わせて使用すれば、さらに省力化が可能となる。

株式会社 東洋精機製作所

本社 東京都北区滝野川 5-15 ☎03(916)8188 (大代表)
大阪支店 大阪府吹田市広芝町10-10 (丸辻ビル) ☎06(386) 2 8 5 1 (代)
名古屋支店 名古屋市熱田区波寄町48 (真興ビル) ☎052(671) 1 5 9 6-8

建材試験情報

VOL.25 NO.3

March / 1989

3月号

目

次

■巻頭言

分化と総合……………仕入 豊和… 5

■研究報告

せっこうボードを使用した外壁の防火性能……………井上 明人… 6

■試験報告

シリコーン撥水剤「トーレ・シリコーンSH200-20CS」・
「BX16-600」・「BX16-601」の性能試験……………17

■JIS原案の紹介

石綿セメントけい酸カルシウム板……………29

■試験のみどころ・おさえどころ

ホイールトラッキングの試験方法……………中納 彰… 37

■トピックス

葦山反射炉保存修理事業終了す……………41

■2次情報ファイル……………42

■建材試験センター試験種目別繁閑度 掲示板……………28

■建材標準化の動き……………40

■業務月例報告(試験業務課/公示検査課/調査研究課)……………44

※表紙図柄・東京理科大学助教授 真鍋 恒博氏作

◎建材試験情報 3月号 平成元年3月1日発行

定価400円(送料共)

発行人 金子 新宗

編集 建材試験情報編集委員会

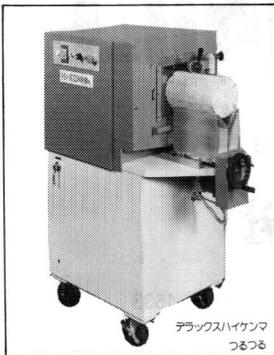
発行所 財団法人建材試験センター

委員長 西 忠雄

東京都中央区日本橋小舟町1-3
電話 (03) 664-9211(代)

制作 建設資材研究会
発売元 東京都中央区日本橋2-16-12
電話 (03) 271-3471(代)

MARUI試験機器ニュース コンクリート試験室の省力合理化促進機器



テラックスハイクマ つるつる

ルテッ
つるつる

コンクリート・岩石等の強度試験用

供試体端面仕上げ機

使用例

- コンクリート圧縮試験用供試体の作り方・JISA1132に要する、キャッピングに使用する。
- コア及びはり切取り方法及び強度試験法・JISA1107に要する端面仕上げに使用する。
- 岩石の各種・力学試験用供試体の端面仕上げに使用する。

試験規格JIS A1132・4・4準拠品 ■資料請求は下記の営業所へお問合せ下さい



信頼と向上を追求し試験研究のEPをめざす

株式会社

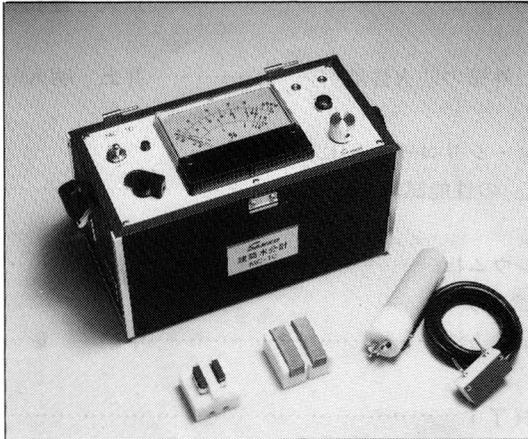
マルイ

■東京営業所 千105 東京都港区芝公園2丁目9-12 TEL(03) 434-4717代 ファクシミリ(03) 437-2727
■大阪営業所 千536 大阪府城東区中央1丁目11-1 TEL(06) 934-1021代 ファクシミリ(06) 934-1027
■名古屋営業所 千453 名古屋市中村区太閤1丁目20-13 TEL(052)452-1381代 ファクシミリ(052)452-1367
■九州営業所 千812 福岡市博多区博多駅南1丁目3-8 TEL(092)411-0950代 ファクシミリ(092)472-2266
■貿易部 千536 大阪府城東区中央1丁目11-1 TEL(06) 934-1023代 テレックス(06) 529-5771

スリー
ワン
(3 in 1)

建設資材の水分測定に!!

Multi - Purpose Moisture Meter



建築水分計

MC-10

- 1台に、木材水分計、紙水分計、モルタル水分計の3つの機能を備えた多用途型の水分計です。
- 建設資材の水分管理、施工時期の決定、クレームの予防など多用途に使用できます。

仕様

測定範囲：木 材 10～50%
紙 11～40%
プラスタ 1～10%
モルタル 3～10%

電 源：単 1 乾電池 × 2

寸法重量：23×15×12cm, 2 kg

SANKO

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 03-294-4001
大 阪 06-362-7805
名 古 屋 052-915-2650
神 奈 川 0462-76-9371

“改修・補修に最適”な樹脂建材を品揃えしました。

速硬化軟質FRP防水材

MTフレックス

外壁用弾性防水化粧材

MTエラストイル

速硬化性耐蝕樹脂ライニング材

ポリコート

お問合せをお待ち致します。

 **三井東洋化学株式会社**

〒100 東京都千代田区霞が関三丁目2の5 化成品建材事業部営業企画開発室
MTフレックスグループ TEL 592-4633

分化と総合

仕入 豊和*

技術が進歩してゆく過程では、技術がいくつかの要素に細分化される現象が生じる。各要素は、単純化された環境条件のもとで、主体性をもって、要素技術の改善向上の追究が行われ、全体技術を進歩させて行くのである。その例を、コンクリート工事技術に見てみよう。

昭和30年代までの鉄筋コンクリート工事では、工程のすべてにわたって技術的に精通した技術者が自ら陣頭に立ち、工事の全般を把握し、管理していた。昭和40年代に入ると、レディーミクストコンクリートやポンプ圧送工法などが確立され、一連の工事が工程単位に専門分化され、それぞれの専門工事ごとにその技術者が主体となって管理し、工事が進められるようになった。コンクリート工事の拡大・多様化と関連分野の進歩が進むにつれ、専門分化の傾向はさらに顕著となった。そして、細分化した各要素技術は着実に向上し、コンクリート工事の進歩がもたらされるようになったのである。

物事が細分化されてゆく現象は、技術の進歩の場合だけでなく、世の中の事象すべてについても言えることである。しかし、技術においてはそれだけではすまない問題も持っている。物を作り出すことを目的とする技術は、本質的に「総合」であるべきもので、「細分化」は逆の方向を向いている。したがって、細分化された要素技術の追究だけに終わるわけにはいかない。それは多くの場合、要素の総和で全体を説明することができず、その間

には質の変化を伴うためである。この例としてバッタの話が知られている。バッタは大群になると体色、性質、飛翔力などが変化し、要素の個体と総和としての群れとでは大きく違ってくると言われている。コンクリートで見れば、生コンプラントの練り混ぜに最適のコンクリートや、ポンプ圧送に最適のコンクリートが必ずしも最良のコンクリート構造物に結び付かないことは明らかである。

要素技術は、常に全体との調和がはかられていないといけな。プロをしのぐゴルフの腕前の持ち主として知られている、囲碁の武宮本因坊の話聞いたことがある。氏は、プロゴルファーのショットの分解連続写真を手本にして、そのひとコマ、ひとコマを完全に真似ることによって腕をあげようとした。しかし、それに固執した結果、かえってスイングはバラバラになり、失敗に終わってしまったという。点(要素)が如何に良くても、肝心の流れ(全体)が違っては、プロの技術を自分のものにできないことを悟ったのである。要素が強くなると、要素が先行し、全体との調和が取れなくなるおそれが大きくなることを物語っている。ひと頃コンクリート構造物の劣化問題が起こったのも、コンクリート工事の要素技術が偏重され、工事管理面の追究が手薄で全体との調和が十分でなかったことが、その一つの背景として指摘できると思う。

技術の進歩の過程では、「分化」と「総合」は車の両輪であり、両者は調和のとれたものでなければならない。調和の役を担う技術者の意義は大きい。

*東京工業大学 教授

せっこうボードを使用した外壁の 防火性能（各種仕様の性能）

井上 明人*

1. はじめに

建築物の外壁を防火構造とする目的は、火災による隣接家屋への延焼を防ぎ、火災の拡大を防止することにある。

実際に用いられている工法の多くは、不燃性の板材を木造下地の上に張り付けるもので、下地の木材温度が上昇しないように、防火被覆材の厚さ・種類等を選定することが主要なプロセスである。

建築構造の防火性能を評価する方法は、建設省告示第2545号の第二項の中に規定されており、試験はJIS A 1301（建築物の木造部分の防火試験方法）によって行うことになっている。

防火被覆材として用いられる材料には、セメントモルタル、毛毛セメント板、セメント押出成型板、けい酸カルシウム板、せっこうボード、コンクリートパネル等があり、その中で一般的なものがせっこうボードである。

せっこうボードは、せっこうを主な原料として、その他、混和材料や添加剤などに適量の水を加えてよく練り混ぜた混合物を芯材とし、その両面をせっこうボード用原紙で被覆して成形し、よく硬化させた後、充分乾燥させてから施工するが、軽量で、しかも施工しやすい材料として広く用いられている。

本研究は、先に報告した石綿けい酸カルシウム板を使用した外壁の防火性能（建材試験情報 87 年 10 月号）に

引き続き、せっこうボードを使用した外壁の防火構造について、せっこうボードの厚さ、種類をいろいろの組合せにより変化させ、これによる各仕様の防火性能及びその特徴を抽出し、多くの有用な情報を得ることを目的とした。

また、防火構造の判定基準は、裏側の木造下地及び防火被覆材の裏側の温度が、木材着火危険温度の 260℃を超えないような性能を有するかどうかを判定するものであるが、裏面温度測定方法にも各種の方法があり、測定方法が違えば、測定結果も違うことが明らかなため、本研究では測定方法をいろいろと変えて、この違いによる比較検討も併せて行った。

なお、今回の実験に使用したせっこうボードは、建設省で通則認定されているもので、現在は製造が中止又は順次縮小になったもの（不燃 1011 号、準不燃 2001 号、準不燃 2004 号）と、現在製造されているもの（不燃第 1003 号、不燃 1008 号、準不燃 2015 号）を同時に用いた。製造コストの低減及び軽量化による施工上の便宜の理由から、前者から後者への移行が行われたが、これにより、防火性能にどの程度の差が生じるかを検討するのも本研究の目的の一つである。

2. 研究の方法

試験体は、前述のように防火被覆材としてせっこうボードを用い、図-1 に示すような仕様で組み合わせ、不燃せっこうボード及び準不燃せっこうボードの 2 種類を

* (財)建材試験センター中央試験所 防耐火試験課

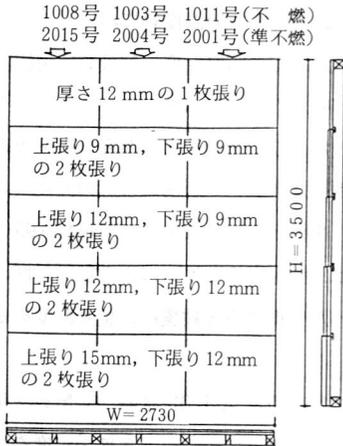


図-1 試験体図

木造軸組上に配置し、せっこうボード用くぎで止めて、2体を製作した(以下、不燃せっこうボード試験体及び準不燃せっこうボード試験体という)。仕様の組み合わせは、せっこうボードを横方向に種類別(建設省告示による認定の区分)に3種類、縦方向に厚さを変えて5種類(1枚あるいは2枚重ね張りにする)配置し、3×5のマトリックスで15種類の仕様とした。

今回の実験に使用したせっこうボードの性能及び材令、養生後の比重及び含水率を種類別に表-1に示す。

なお、下地材の含水率は、平均で14%wt(105℃乾燥器で48時間乾燥)で、おおむね気乾状態であった。これ

表-1 せっこうボードの性能、材令、比重及び含水率

試験体	種類及び認定番号	通則認定に記載してある性能					材令	かさ比重(40℃, 7日間乾燥)	含水率(40℃, 7日間乾燥)
		厚さ, 大きさ	重量	比重	含水率	しん材の組成, ボード紙等			
不燃 せっこうボード試験体	不燃 1011号	厚さが12mm以上	12kg / m ² 以上	-	3.0%以下	芯材はせっこう99.7%混和材0.3%。有機質充てん材を混入せず, かつボード紙の厚さが0.6mm以下のもの。	3か月	0.99	0.6%wt
	不燃 1003号	JIS A 6901による(厚さは12mm)	9.6kg / m ² 以上	0.8	"	有機質充てん材を混入せず, かつボード紙の厚さが0.6mm以下のもの。	"	0.81	0.6%wt
	不燃 1008号	厚さは12, 15, 18, 21mm以上で許容差は±0.5mm, 大きさは, JIS A 6913	9.0kg / m ² 以上	0.75	"	芯材はせっこう80%。無機繊維0.2%。無機骨材20%以下。ボード紙の厚さは0.6mm以下。	"	0.80	0.5%wt
準不燃 せっこうボード試験体	準不燃 2001号	板厚9.0mm	8.5kg / m ² 以上	-	"	芯材はせっこう99.7%, 混和剤0.3%。有機質充てん材の混入量0.3%。ボード紙厚さは0.5±0.1mm。	"	0.95	0.6%wt
	準不燃 2004号	板厚90mm	6.8kg / m ² 以上	-	"	芯材はせっこう99%。混和剤1%。有機質充てん材を用いる時はパルプを用い, 混入量は1%以下。ボード厚さは0.6mm以下。	"	0.78	0.6%wt
	準不燃 2015号	厚さ, 大きさはJIS A 6901による(厚さは9, 12mm)	6.3kg / m ² 以上	0.7	"	有機質混入量は1%以下。ボード紙の厚さは0.6mm以下。	"	0.71	0.7%wt

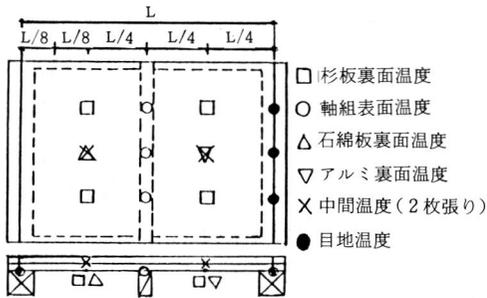


図-2 各ゾーンの温度測定位置

に、試験体の各ゾーンの影響を見るため、それぞれに温度測定のための熱電対を、図-2に示すように配置した。

試験体の裏面温度は、JIS A 1301に従い、次の4つの方法で測定した。

- ① 直径0.65mmのK熱電対の熱接点（以下、熱電対という）を、10cm×10cm×1cmの気乾状態の杉板に覆わせて、せっこうボードの裏面側に4点（以下、杉板裏面温度という）
- ② 下地材の軸組表面に、熱電対を取り付けて3点（以下軸組表面温度という）
- ③ 直径12mm、厚さ0.2mmの銅板の中央に熱電対を取り付け、3cm×3cm×0.2cmの絶乾状態の石綿板を覆わせて、せっこうボードの裏面側に1点（以下、石綿板裏面温度という）
- ④ せっこうボードの裏面側に熱電対を密着させ、アルミテープで止めて1点（以下、アルミ裏面温度という）

また、試験体の突き付け目地（1体当たり縦方向に2か所）の裏面側温度は、軸組表面の目地裏に直接熱電対が来るようにし、下地表面の3点（以下、目地温度）で測定した。

せっこうボードの2枚重ね張り部分については、せっこうボード間の境界に、直径0.3mmのK熱電対を挿入し、2点（以下、中間温度）で測定した。

さらに、今回は赤外線放射温度計による裏面温度の測定を行った。

測定装置は、赤外線放射温度計にパーソナルコンピュータを組み込んだ「輻射温度、熱量測定装置」で、被測定物から放射されている赤外線放射エネルギーを光学走査させることにより、その表面の温度分布をカラー画像として表示させ、各ゾーンの任意の点の温度（以下、放射裏面温度）を抽出した。なお、放射率は0.95とした。測定の目的は、測定方法の違いによる裏面温度の差を検討すること、及び真の防火被覆材の裏側温度を知ることである。

この研究では、JIS A 1301に基づく屋外2級加熱試験を行い、これによって得られる各部の温度を比較し、各仕様の性能について考察した。

3. 試験結果及び考察

(1) 加熱強度

2体の試験体の加熱は、260℃以上の時間温度面積による標準加熱曲線に対する誤差で、不燃せっこうボード試験体が約+1%、準不燃せっこうボード試験体はほぼ0%で差はなかった。

(2) せっこうボードの厚さによる裏面温度の変化

初めに、今回の温度測定結果を解析し、最高及び平均温度としてまとめた結果の一覧を、表-2（中間及び裏面温度）及び表-3（目地温度）に示す。

このデータを用いたいろいろな観点より分析し、以下のことがらについて検討した。

なお、表中の数値は測定温度で、最高は最高値を、平均は平均したものの最大値を示したものである（後述の図中の最高・平均も同様）。

まず、2体の試験体について、せっこうボードの厚さと杉板裏面温度の関係を図-3に示す。この結果から次のことが明らかである。

- ① 厚さ12mmにおいては、最高・平均温度ともに、裏面温度の規定値の260℃は下回ったが、その近くまで上昇していた。
- ② 厚さが18(9+9)mm以上になると、温度は100

表-2 厚さ、種類別による最高及び平均温度測定結果

せっこう 厚 (mm)	せっこう ボ-ード 種 類	せっこうボード 中 間 温 度 (2点)		軸組表面温度 (3点)		杉板裏面温度 (4点)		石綿板 裏面温度 (1点)	アルミ 裏面温度 (1点)	裏面平均温度 (9点の平均)
		最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高	最 高	平 均
12	1011	-	-	146	114	199	186	185	190	161
	1003	-	-	163	148	231	226	268	215	201
	1008	-	-	188	180	217	208	248	204	201
	2001	-	-	188	177	258	233	※104	185	209
	2004	-	-	167	160	224	211	※110	157	188
	2015	-	-	156	150	223	216	237	211	192
9+9 =18	1011	260	249	100	99	104	102	101	102	100
	1003	310	306	95	95	104	102	99	106	98
	1008	319	309	105	101	107	102	101	101	101
	2001	260	259	105	99	107	104	106	105	102
	2004	260	254	107	100	101	99	90	94	97
	2015	303	302	101	96	106	104	93	101	98
12+9 =21	1011	145	143	94	92	97	94	88	84	90
	1003	233	217	88	87	96	95	※78	91	91
	1008	226	216	94	92	99	97	90	90	93
	2001	209	189	95	92	100	97	92	90	94
	2004	197	192	91	86	94	88	91	92	87
	2015	213	204	92	89	93	90	89	86	88
12+12 =24	1011	148	140	85	79	94	91	※74	80	85
	1003	199	195	87	85	94	93	90	88	89
	1008	198	180	90	89	92	91	91	87	89
	2001	164	155	85	82	94	93	88	83	87
	2004	192	177	87	86	92	89	85	84	87
	2015	202	191	83	83	92	91	88	85	87
15+12 =27	1011	106	104	83	76	88	87	82	84	82
	1003	117	111	77	75	85	84	80	80	80
	1008	110	102	79	78	88	86	79	81	81
	2001	114	109	72	69	89	85	86	83	79
	2004	113	104	78	75	84	81	81	80	79
	2015	113	105	74	71	83	77	73	77	74

※ 厚さ12mmにおいては、加熱中、石棉板脱落のため、途中で測定中止。

また、厚さ21.24mmでは、石棉板の接着不良のため、温度が上がらなかった。9点の平均は、ここを除いた値とした。

研究報告

表-3 厚さ、種類別による最高及び平均温度測定結果

せっこうボードの厚さ (mm)	せっこうボードの種類	目地温度	
		最高	平均
12	1011と1003号	1089	518
	1003と1008号	1002	685
	2001と2004号	284	241
	2004と2015号	1006	813
9 + 9 = 18	1011と1003号	119	107
	1003と1008号	151	125
	2001と2004号	131	115
	2004と2015号	135	114
12 + 9 = 21	1011と1003号	96	94
	1003と1008号	106	97
	2001と2004号	150	112
	2004と2015号	114	101
12 + 12 = 24	1011と1003号	94	94
	1003と1008号	94	90
	2001と2004号	105	95
	2004と2015号	105	96
15 + 12 = 27	1011と1003号	88	85
	1003と1008号	87	82
	2001と2004号	91	87
	2004と2015号	106	89

℃付近までしか上昇しない。

③ 厚さによる温度差は、12 mmから18 mmまでが一番大きく、最高で約150℃、平均で約130℃であるのに対し、18 mm以上になると温度差がゆるやかになり、18 mmから一番厚い27 mmまでの温度差は、最高・平均ともに約30℃と1/5程度となった。

以上のことから、せっこうボードは種類に関係なく、厚さが12 mm以上あれば防火性能を満足し、18 mm以上あれば厚さによる性能の差はほとんどない、といえる。

なお、厚さが12 mmから18 mmまでの温度差が100℃以上と大きいことから、この間の15mm及び防火上最低必要な厚さを求めるためにも、9 mm 1枚張りについて行えばよく、もう少し厚さを限定する必要があった。

(3) せっこうボードの種類による裏面温度の変化

2つの試験体について、せっこうボードの種類と杉板裏面温度の関係を図-4に示す。この結果から次のこと

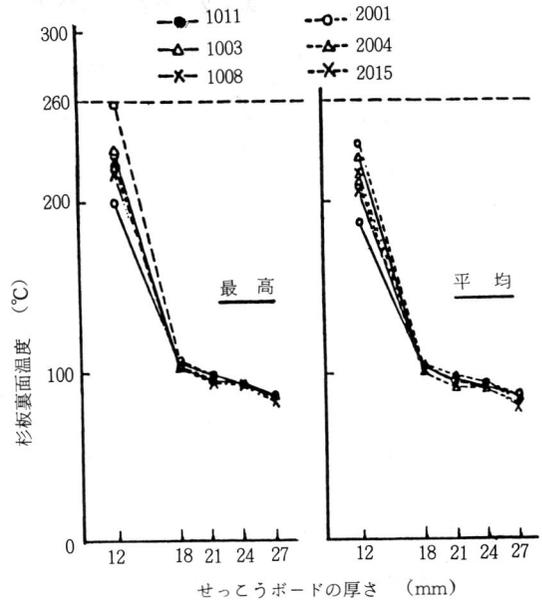


図-3 せっこうボードの厚さと杉板裏面温度との関係

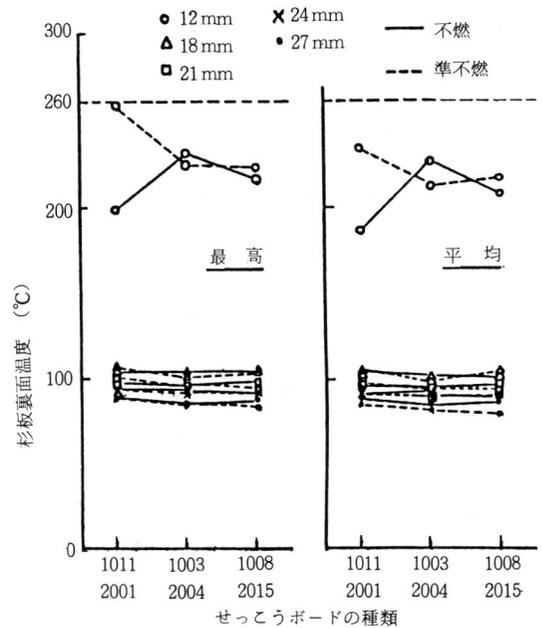


図-4 せっこうボードの種類と杉板裏面温度との関係

がわかる。

- ① 厚さが12mmの場合、不燃せっこうボードでは最高・平均温度ともに、1011号が最も低く、最も高い1003号と30～40℃の差があった。1003号と1008号とでは、前者の方が約20℃高かった。
- ② 準不燃せっこうボードでは、最高・平均温度ともに、2004号が最も低く、最も高い2001号と30～40℃の差があった。2004号と2015号とでは、後者の方がわずかに高いが、ほとんど差はなかった。
- ③ 厚さが18mm以上になると、最高・平均温度ともに、3～6℃の差しかなかった。

以上を要約すると、厚さが12mmの時、不燃せっこうボードでは、かさ比重の大きい方が温度が低くなるのに対して、準不燃せっこうボードでは、かさ比重の一番大きい2001号が最も高くなっている（厚さが18mm以上になると、せっこうボードの種類による差はほとんどない）。

通常、材料の比重が大きくなれば、防火性能は高まるはずであるが、2001号だけ逆の結果になった。

そこで、この原因を探るため、同一のせっこうボードを用いて、JIS A 1321（建築物の内装材料及び工法の難燃性試験方法）に規定されている表面試験を行い、種類別による差を抽出しようとした。

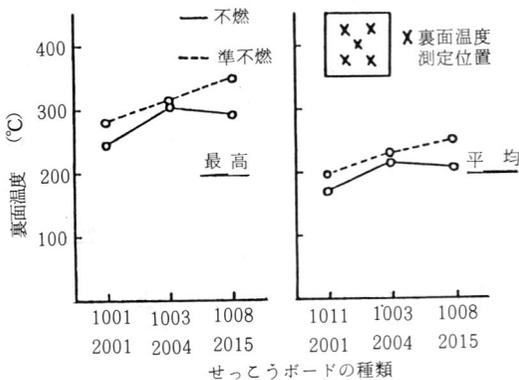


図-5 表面試験におけるせっこうボードの種類と裏面温度の関係

せっこうボードの厚さは9mm、大きさは22cm×22cmとし、裏面側の中心部及びそのまわり合計5点に、裏面温度測定のための熱電対を裏側表面に密着させ、アルミテープとステーブルで止めた。また、加熱時間は、予備実験の段階で11分までが妥当と判断（裏面温度が300℃近くまで上昇）し、種類別に試験を行った。

試験結果は図-5に示すとおりである。この図では不燃・準不燃せっこうボードともに、比重が大きいほど低い温度になった。

このことから、防火試験において2001号の温度が、2004号、2015号より高かったのは、特別な事情（例えば、試験体の傷等）があったと考えられる。

(4) 裏面温度測定方法の違いによる裏面温度の変化

2体の試験体について、裏面温度測定方法の違いによる裏面温度の関係を図-6に示す。この結果の要点はつぎのとおりである。

- ① 厚さが12mmの場合、最高・平均温度ともに、杉

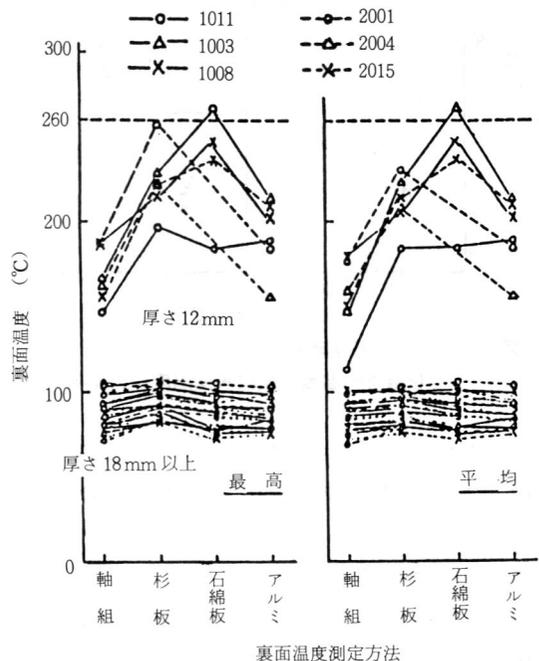


図-6 測定方法の違いによる裏面温度測定結果

研究報告

板裏面及び石棉板裏面温度が他の方法より高く、最も低い軸組表面温度と最大で約100℃の差があった。

- ② 杉板裏面と石棉板裏面とでは、260℃付近で、後者の方が20～30℃高い。
- ③ 厚さが18mm以上になると、杉板裏面温度が、他の方法より約5℃高いが、裏面温度が100℃付近では大きな差はないようである。

次に、JISに測定方法が規定されている杉板裏面温度と軸組表面温度を比較してみると、前述のように前者の方が高く、厚さが12mmでは最高で約80℃、平均で約70℃の差があったが、厚さが18mm以上になると、最高・平均温度ともに、3～5℃前者が高いが大きな差はない。杉板裏面温度と「杉板裏面温度－軸組表面温度」との関係は図-7に示すとおりで、ほぼ直線の関係が認められた。つまり、裏面温度が高くなるにつれて、その差が大きくなる傾向が見られた。

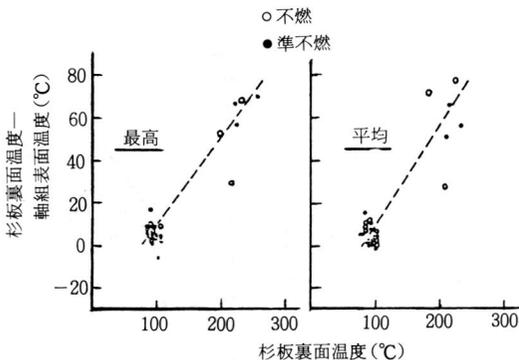


図-7 杉板裏面温度と「杉板裏面温度－軸組表面温度」の関係

以上のことから、試験の規定にある裏面温度測定を、前述の2つで扱うこと及び代用可能とすることは、具合が悪いと考えられる。

(5) 目地温度について

2体の試験体について、せっこうボードの厚さと目地温度の関係を図-8に示す。

この結果から、厚さが12mmの場合、最高・平均温度

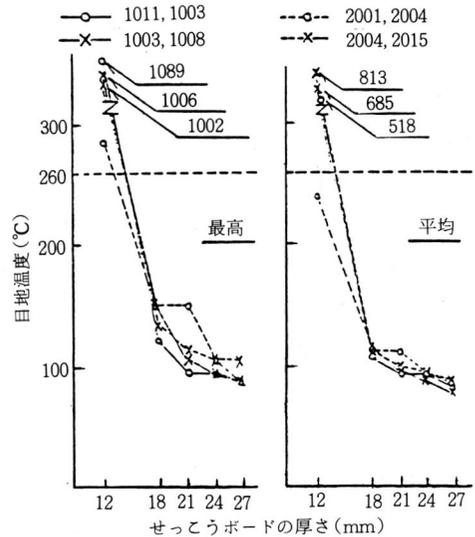


図-8 せっこうボードの厚さと目地温度との関係

ともに、準不燃の2001号及び2004号の間の温度を除いて、裏面側の軸組に着炎していることがわかる。

このことは、せっこうボードの種類による差というよりも、むしろ、せっこうボード間の目地処理を施していないことによる施工具の影響が大きいと考えられる。

また、目地温度と杉板裏面温度を比較してみると、目地温度の方が高い。目地温度と「目地温度－杉板裏面温度」との関係は図-9に示す(着炎した所は除く)とお

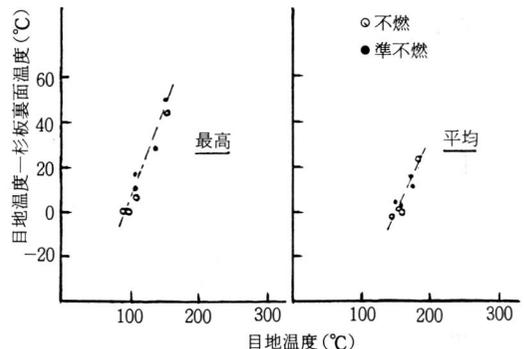


図-9 目地温度と「目地温度－杉板裏面温度」との関係

りで、ほぼ直線の関係が認められた。つまり、裏面温度が高くなるにつれ、その差が大きくなる傾向が見られた。

(6) せっこうボード中間温度について

2体の試験体について、せっこうボードの厚さと中間温度の関係は図-10に示すとおりである。この結果から、厚さが9mmと9mmの間、中間温度は、最高・平均温度ともに、裏面温度の規定値260℃の近くか上まわっており、種類別にみると1003号、1008号、2015号が260℃を超えていたことがわかる。

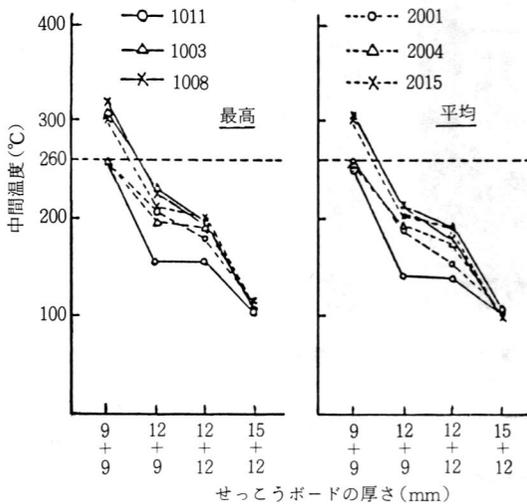


図-10 せっこうボードの厚さと中間温度との関係

また、下張り材が同じ厚さで、上張り材が3mm増えると、温度は最高・平均ともに、約100℃低くなり、逆に、上張り材が同じ厚さで、下張り材が3mm増えると、温度は最高・平均ともに、約5～30℃低くほぼ横ばいともてよかった。

次に、厚さが12mmの場合の杉板裏面温度と、上張り材の厚さが12mmの場合の中間温度を比較してみると、杉板裏面温度の方が高い。

杉板裏面温度と「杉板裏面温度-中間温度」との関係は図-11に示すとおりである。これをみると、特に相関関係は認められなかった。

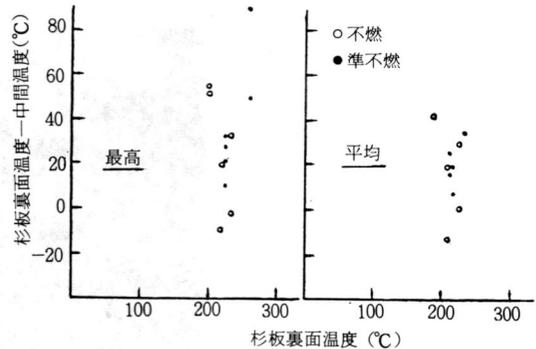


図-11 杉板裏面温度と「杉板裏面温度-中間温度」の関係

(7) 赤外線放射温度計による裏面温度について

赤外線放射温度計による裏面温度については、加熱開始から1分ごとに裏面の温度分布を表示させ、各ゾーンごとに任意の点（中央部近くで、平均的な所）を選び、その点の温度（放射裏面温度）を抽出し、これをいろいろな観点から分析した。

なお、今回は、不燃せっこうボード試験体の場合についてのみ報告する。

加熱開始後19分の裏面側温度分布（厚さ12mmにおいての最高値）は図-12に示すとおりである。

まず、せっこうボードの厚さによる放射裏面温度の変化は、他の裏面温度測定方法と同様、厚さが12mm以上あれば防火性能を満足し、18mm以上あれば厚さによる性能の差はほとんどなかった。せっこうボードの種類による放射裏面温度の変化は、いずれの厚さの場合も差は0～30℃と小さく、他の裏面温度測定方法と比べても差はほとんどなかった。

放射裏面温度と他の裏面温度測定方法を比較してみると、最高・平均温度ともに、厚さが12mmの場合、放射裏面温度は杉板裏面、石棉板裏面、アルミ裏面温度より低く、最大で約100℃の差があったが、軸組表面温度より、一部を除いて20～50℃高かった。

厚さが18mm以上になると、測定方法による差はほとんどなかった。

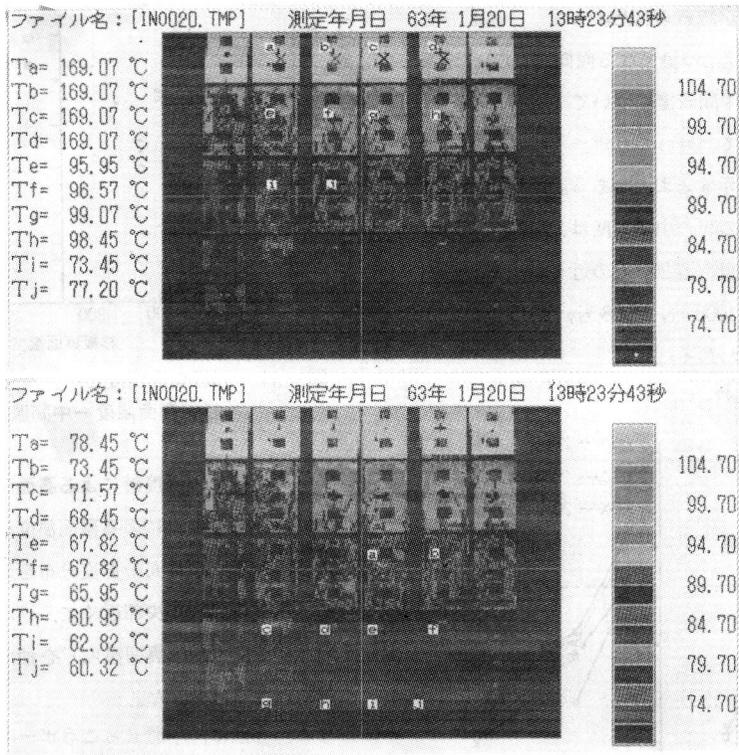


図-12 加熱開始後19分の赤外線放射温度計による裏面側温度分布

次に、加熱時間中における放射裏面温度と杉板裏面温度を比較した場合、どう変化していくのかを調べてみる。

厚さが12mmの場合について、せっこうボードの種類別に、放射裏面温度と杉板裏面温度（4点の平均）の測定結果は図-13に示すとおりで、いずれの種類も、加熱開始後18～20分頃までは放射裏面温度の方が高く、最大で約50℃（6分）の差があった。なお、加熱開始後7～11分頃までは、双方に大きな差はなかった。加熱開始後20分以降は、逆に杉板裏面温度の方が高く、最大で約80℃（21分）の差があり、その後、40～50℃の差で同じ傾向を経て降下している。

放射裏面温度の種類別による温度差は、最大で約30℃の差（15～16分）であり、放射裏面温度が最高値を示した時の温度差はなかった。

次に、厚さが18mm以上の場合の1003号について、

放射裏面温度と杉板裏面温度（4点の平均）の測定結果は図-14に示すとおりで、厚さが18mm以上になると、加熱開始後10分頃までは放射裏面温度の方が高く、最大で約25℃（6分）の差があった。加熱開始後10分以降は、逆に杉板裏面温度の方が高くなり、いずれの厚さでも最大で約20℃の差があった。なお、厚さが12mmの場合と比較すると、厚さが18mmの場合、放射裏面温度と杉板裏面温度の差は小さくなり、厚さが大きくなるにつれ、その差は小さくなる傾向にあった。

以上の検討結果より、杉板を使う裏面温度の測定では、杉板が保温材としての役割りをするのに対し、放射裏面温度は、対流による放熱の影響で低くなったものと考えられる。

これは、先の石綿けい酸カルシウム板を使用した外壁の防火性能の研究結果とほぼ同じであった。

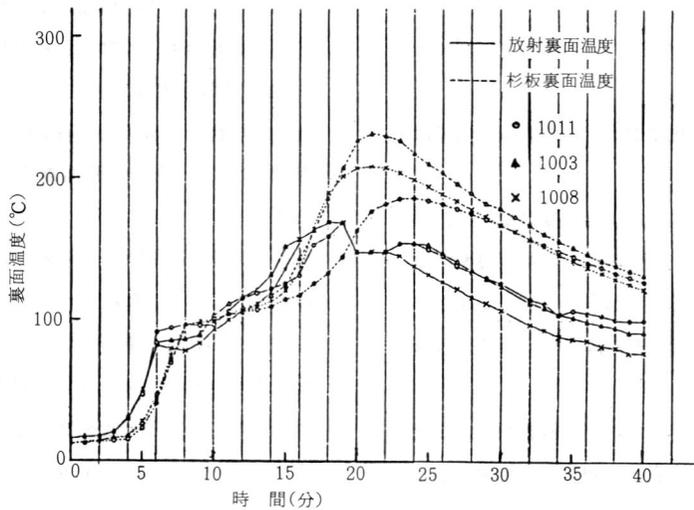


図-13 厚さ 12 mm における放射裏面温度と杉板裏面温度の測定結果

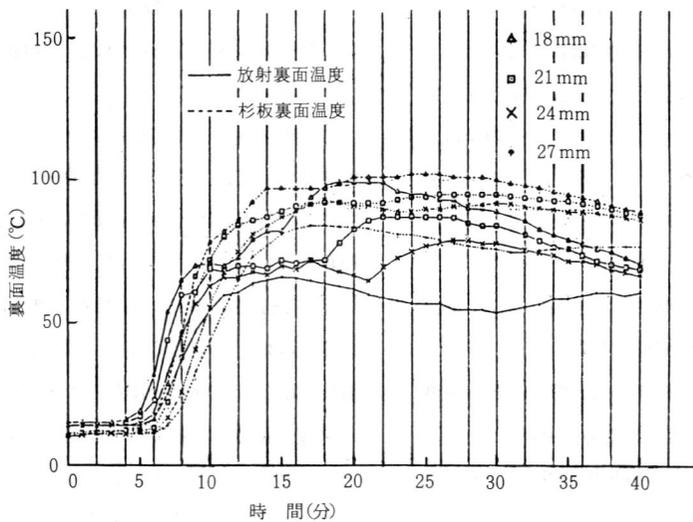


図-14 不燃 1003 号における放射裏面温度と杉板裏面温度の測定結果

4. まとめ

本研究において、次のことが明らかになった。

① せっこうボードの厚さによる杉板裏面温度の変化は、一番厚さの薄い 12 mm において、木材着火危険温度の 260 °C 近くまで上昇した。

厚さが 18 mm 以上になると、温度は 100 °C 近く

までしか上昇せず、厚さがこれ以上増えても、温度差は、ほぼ横ばいであった。

② せっこうボードの種類による杉板裏面温度の変化は、厚さが 12 mm の場合、不燃せっこうボードでは、比重の一番大きい 1011 号が最も低く、準不燃せっこうボードでは、比重の一番大きい 2001 号が最も

高かった。

厚さが18mm以上になると、種類による差はほとんどなくなった。

なお、通常、材料の比重が大きくなれば、性能は高まる、と考えられる。

- ③ 裏面温度測定方法の違いによる温度の変化は、厚さが12mmの場合、杉板裏面及び石綿板裏面温度が、軸組裏面及びアルミ裏面温度より高く、厚さが18mmの以上になると、方法の違いによる差はほとんどなくなった。

また、JISに規定されている軸組裏面及び杉板裏面温度を比較すると後者の方が高く、温度が高くなるにつれ、その差は大きくなる傾向が見られた。

- ④ 目地温度については、厚さが12mmの場合、一部を除いて裏面側に着炎したが、厚さが18mm以上になると、①同様、温度差はほぼ横ばいになった。

また、目地温度と杉板裏面温度を比較すると、前者の方が高く、温度が高くなるにつれ、その差は大きくなる傾向が見られた。

- ⑤ 中間温度については、厚さが9mmと9mmの間の温度が、260℃近くか、上回っていた。

また、下張り材が同じ厚さで、上張り材が3mm増えると、温度は約100℃低くなり、逆に、上張り材が同じ厚さで、下張り材が3mm増えると、温度は5～30℃低く、ほぼ横ばいであった。

なお、厚さが12mmの杉板裏面温度と、上張り材が12mmの中間温度を比較すると、特に、相関関係は認められなかった。

- ⑥ 赤外線放射温度計による裏面温度については、せっこうボードの厚さが変化した場合、厚さが12mm以上あれば防火性能を満足し、18mm以上あれば、厚さによる性能の差はほとんどない。

せっこうボードの種類が変化した場合は、いずれの厚さの場合も、差はほとんどなかった。

他の裏面温度測定方法と比較すると、厚さが12mmの場合、杉板裏面、石綿板裏面、アルミ裏面温度より低く、軸組表面温度より一部を除いて高かった。

厚さが18mm以上になると、測定方法による差はほとんどなくなった。

また、加熱時間中における放射裏面温度と杉板裏面温度を比較した場合、厚さが12mmの場合、いずれの種類も、加熱開始後18～20分頃までは、前者の方が、20分以降は、逆に後者の方が高い。

厚さが18mm以上の場合も、加熱開始後10分を境に、前述と同様のことがいえる。なお、厚さが12mmの時と比較すると、双方の差は小さくなり、厚さが大きくなるにつれ、その差は小さくなる傾向にあった。

以上のように、本方法により、せっこうボードの防火性能について、多くの有用な情報を得た。

そして、厚さが12mm以上あれば、せっこうボードの種類によって差は生じるが、防火性能はほぼ満足され、厚さが18mmあれば、種類別、裏面温度測定方法別による差はほとんどなくなり、厚さがこれ以上増えても、温度勾配はほぼ横ばいになることがわかった。

今後は、さらに、厚さを限定した場合の情報を得ることや、せっこうボードの耐火性能についても、研究を進めていく必要があると考える。

5. おわりに

本研究に際し、多くのご助言とご支援をいただいた建設省建築研究所 茂木 武技官及び(社)石膏ボード工業会に深謝の意を表する。

この欄で掲載する報告書は依頼者の了解を得たものである。
 試験成績書第 41467 号 (依試第 41467 号)

シリコン撥水剤 「トーレ・シリコンSH200-20CS」・ 「BX16-600」・「BX16-601」の性能試験

1. 試験の内容

トーレ・シリコン株式会社から提出されたシリコン撥水剤「トーレ・シリコンSH200-20CS」, 「BX16-600」, 「BX16-601」の3種類について下記に示す項目の試験を行った。なお, 比較用として, 無添加及び他社の防水剤について同様の試験を行った。

- (1) 強さ (曲げ, 圧縮) (2) 透 水
- (3) 吸水 I・II (加熱前処理なし及びありの2条件)

2. 試 料

試料の商品名及び数量を表-1に示す。

表-1 試 料

商 品 名	数量 kg	備 考
トーレ・シリコン SH 200 - 20 CS	2.0	シリコン撥水剤
トーレ・シリコン BX 16 - 600	2.0	
トーレ・シリコン BX 16 - 601	2.0	
市 販 品 A	2.0	他社の防水剤

3. 使用材料

(1) セメント

セメントは, 普通ポルトランドセメントを使用した。
 セメントの物理試験結果を表-2に示す。

(2) 細 骨 材

モルタルに使用している細骨材は, 相馬砂, 豊浦産標準砂及びガラス製造用けい砂で, JIS A 1404 (建築用セメント防水剤の試験方法) に規定されている割合で混合して使用した。

表-2 セメントの物理試験結果

種 類	普通ポルトランドセメント	
比 量	3.15	
粉末度	比 表 面 積 cm^2/g	3190
凝 結	標 準 軟 度 水 量 %	28.2
	始 発 (時-分)	2 - 50
	終 結 (時-分)	4 - 25
安 定 性 (煮沸法)		良
フ ロ - 値		241
圧 縮 強 さ $\text{kgf} / \text{cm}^2 \{ \text{MPa} \}$	3 日	171 { 16.8 }
	7 日	270 { 26.5 }
	28 日	421 { 41.3 }

4. 試験方法

(1) 供試体作製

JIS A 1404に従って、無添加モルタルのセメント量、骨材量及び水量を決定し、その配合を表-3に示す。シリコン系撥水剤「トーレ・シリコンSH 200-20CS」、 「BX 16-600」、 「BX 16-601」及び市販品防水剤

A添加モルタルは、前述の無添加モルタルと同一配合のものに撥水剤を所定量添加[※]し、その配合を表-3に示す。

$$\text{注) } \times \text{ 撥水剤添加量(\%)} = \frac{\text{撥水剤質量}}{\text{セメント質量} + \text{全骨材質量}} \times 100$$

表-3 モルタルの配合

モルタルの種類	1 バッチ当りの配合 g							フロ ー 値	単位容 積質量 kg/l		
	セメ ント	砂			水	シリコン系撥水剤				市販品 防水剤 A	
		けい砂	豊浦 標準砂	相馬 標準砂		SH- 200	BX 16 - 600				BX 16 - 601
無 添 加	2000	900	2040	3060	1050	-	-	-	-	161	2.19
SH 200 - 0.25%						20	-	-	-	162	2.15
SH 200 - 0.5%						40	-	-	-	162	2.17
SH 200 - 1.0%						80	-	-	-	163	2.17
BX 16-600-0.25%						-	20	-	-	180	2.09
BX 16-600-0.5%						-	40	-	-	182	2.12
BX 16-600-1.0%						-	80	-	-	182	2.13
BX 16-601-0.25%						-	-	20	-	176	2.00
BX 16-601-0.5%						-	-	40	-	178	2.03
BX 16-601-1.0%						-	-	80	-	179	2.05
市販品 A - 0.25%						-	-	-	20	177	2.08
市販品 A - 0.5%						-	-	-	40	183	2.06
市販品 A - 1.0%						-	-	-	80	193	2.03

試験日 9月27日～10月24日

(2) 練りませ及び打込み

練りませは容量7ℓのミキサーで行い、無添加モルタルは、2分間空練りした後、水を入れ3分間練りませを行った。撥水剤及び市販品防水剤A添加モルタルは、2分間空練りをした後、水を入れ3分間練りませた後、撥水剤及び市販品防水剤Aを所定量添加し3分間練りませた。その後、強さ試験用供試体は40×40×160mmの型枠、吸水試験用供試体は100×100×16mmの型枠、透水試験用供試体はφ150×40mmの型枠に各々、無添加、撥水剤及び市販品防水剤A添加モルタルを打込み成形した。

(3) 養生及び測定

a. 強さ試験

無添加、シリコン系撥水剤及び市販品防水剤A添加モルタルは、打込み後48時間後に脱型しその後26日間、温度20℃、湿度60%の試験室で養生を行った。そして、モルタル材令28日目にJIS R 5201(セメントの物理試験方法)強さ試験方法に従い、曲げ及び圧縮強さを測定した。

b. 透水試験

養生は、“a.強さ試験”と同様の養生条件で行った(W₁)。

その後、1.0kgf/cm²の水圧を1時間かけ(W₂)透水量を求めた。透水量は、次式によって求めた。

$$\text{透水量}(g) = W_2 - W_1$$

注)本文中の(W₁)～(W₈)は、各試験条件を終了後の供試体の質量を示すものである。なお、吸水試験における恒温槽から取り出した供試体は、直ちに常温になるまで十分デシケーター中に放置した後計量したものである。

c. 吸水試験 I (加熱前処理なし)

モルタル材令 28 日まで“a. 強さ試験”と同様の養生条件で行った(W₃)。その後、水温 20℃の清水中に 24 時間供試体全面を浸した後(W₄)、温度 150℃の恒温槽内にて 5 日間乾燥を行った(W₅)。吸水量、含水率及び吸水率は、次式によって求めた。式中の(W₃)～(W₅)は、前述の注)と同義である。

$$\text{吸水量}(g) = W_4 - W_3$$

$$\text{含水率}(\%) = \frac{W_3 - W_5}{W_5} \times 100$$

$$\text{吸水率}(\%) = \frac{W_4 - W_5}{W_5} \times 100$$

d. 吸水試験 II (加熱前処理あり)

無添加、シリコン系撥水剤添加モルタルは、打込み後 48 時間後に脱型し、その後 19 日間、温度 20℃、湿度

80%以上の実験室で養生した。

その後、表-4 に示す温度、乾燥時間の各条件に従って乾燥させた後(W₆)、水温 20℃の清水中に 24 時間供試体全面を浸した後(W₇)、温度 150℃の恒温槽内にて 5 日間乾燥を行った(W₈)。

含水率及び吸水率は、次式によって求めた。

$$\text{含水率}(\%) = \frac{W_6 - W_8}{W_8} \times 100$$

$$\text{吸水率}(\%) = \frac{W_7 - W_8}{W_8} \times 100$$

5. 試験結果

(1) 無添加、シリコン撥水剤及び市販品防水剤 A 添加モルタルの曲げ強さ及び圧縮強さ試験結果を表-5 及び図-1 (省略) に示す。

(2) 透水試験結果を表-6 及び図-2 (省略) に示す。

(3) 吸水試験 I (加熱前処理なし) の試験結果を表-7, 図-3 及び図-4 に示す。

(4) 吸水試験 II (加熱前処理あり) の試験結果を表-8 ~ 表-14 及び図-5 ~ 図-10 (図-5 ~ 図-8 は省略) に示す。

表-4 吸水試験 II の乾燥条件

温度	乾燥時間	無添加	SH-200		BX16-600		BX16-601	
			0.25%	0.5%	0.25%	0.5%	0.25%	0.5%
50℃	4時間	—	○	○	○	○	○	○
	8時間	○	○	○	○	○	○	○
	16時間	—	○	○	○	○	○	○
100℃	4時間	—	○	○	○	○	○	○
	8時間	○	○	○	○	○	○	○
	16時間	—	○	○	○	○	○	○
150℃	4時間	—	○	○	○	○	○	○
	8時間	○	○	○	○	○	○	○
	16時間	—	○	○	○	○	○	○

注) ○印は、試験を実施するもの。

表一5 強さ試験結果 (その1)

種類	添加量	番号	曲げ強さ kgf/cm ² {MPa}	圧縮強さ kgf/cm ² {MPa}
無添加	-	1	69	377
		2	66	361
		3	63	358
		平均	66 {6.4}	361 {35.4}
SH 200	0.25%	1	83	401
		2	83	411
		3	83	404
		平均	83 {8.1}	398 {39.0}
SH 200	0.5%	1	83	399
		2	85	411
		3	90	424
		平均	86 {8.4}	412 {40.4}
SH 200	1.0%	1	80	409
		2	80	388
		3	80	414
		平均	80 {7.8}	399 {39.1}
SH 200	0.25%	1	80	338
		2	73	350
		3	74	358
		平均	76 {7.5}	352 {34.5}
SH 200	0.5%	1	79	369
		2	76	353
		3	77	364
		平均	77 {7.6}	358 {35.1}
SH 200	1.0%	1	74	339
		2	71	333
		3	69	330
		平均	71 {7.0}	335 {32.9}

試験日 10月25日～11月21日

表一5 強さ試験結果 (その2)

種類	添加量	番号	曲げ強さ kgf/cm ² {MPa}	圧縮強さ kgf/cm ² {MPa}
SH 200	0.25%	1	63	281
		2	63	280
		3	67	292
		平均	64 {6.3}	282 {27.7}
SH 200	0.5%	1	65	291
		2	62	294
		3	69	295
		平均	65 {6.4}	297 {29.1}
SH 200	1.0%	1	60	322
		2	65	291
		3	63	301
		平均	63 {6.2}	307 {30.1}
SH 200	0.25%	1	66	334
		2	64	325
		3	63	317
		平均	64 {6.3}	325 {31.9}
市販品防水剤 A	0.5%	1	62	289
		2	62	303
		3	63	302
		平均	62 {6.1}	291 {28.5}
市販品防水剤 A	1.0%	1	63	264
		2	60	254
		3	58	259
		平均	60 {5.9}	257 {25.2}

試験日 10月25日～11月21日

表-6 透水試験結果 (その1)

種類	添加量	番号	透水量 g	透水比 *
無添加	—	1	16.8	1.0
		2	15.3	
		3	15.0	
		平均	15.7	
SH 200	0.25 %	1	11.3	0.62
		2	8.5	
		3	9.5	
		平均	9.8	
SH 200	0.5 %	1	8.4	0.48
		2	6.8	
		3	7.6	
		平均	7.6	
SH 200	1.0 %	1	3.2	0.24
		2	3.2	
		3	4.7	
		平均	3.7	
BX 16-600	0.25 %	1	8.4	0.48
		2	7.0	
		3	7.0	
		平均	7.5	
BX 16-600	0.5 %	1	2.6	0.17
		2	2.7	
		3	2.4	
		平均	2.6	
BX 16-600	1.0 %	1	2.7	0.16
		2	2.4	
		3	2.4	
		平均	2.5	

試験日 10月25日～11月21日

* 注) 透水比 = $\frac{\text{撥水剤(防水剤)添加モルタルの透水量 (g)}}{\text{無添加モルタルの透水量 (g)}}$

表-6 透水試験結果 (その2)

種類	添加量	番号	透水量 g	透水比 *
BX 16-601	0.25 %	1	10.4	0.61
		2	9.3	
		3	8.7	
		平均	9.5	
BX 16-601	0.5 %	1	5.2	0.49
		2	9.2	
		3	8.8	
		平均	7.7	
BX 16-601	1.0 %	1	3.1	0.20
		2	2.9	
		3	3.2	
		平均	3.1	
市販品防水剤 A	0.25 %	1	10.9	0.76
		2	13.7	
		3	11.4	
		平均	12.0	
市販品防水剤 A	0.5 %	1	14.9	0.83
		2	13.6	
		3	10.9	
		平均	13.1	
市販品防水剤 A	1.0 %	1	12.0	0.73
		2	12.9	
		3	9.3	
		平均	11.4	

試験日 10月25日～11月21日

表一7 吸水試験 I (加熱前処理なし) 試験結果 (その1)

種類	添加量	項目	測定値			
			1	2	3	平均
無添加	-	吸水量 g	18.5	18.5	18.5	18.5
		含水率 %	2.33	2.38	2.38	2.36
		吸水量 %	7.85	7.89	7.90	7.88
SH-200	0.25 %	吸水量 g	9.8	9.7	9.7	9.7
		含水率 %	3.37	3.35	3.34	3.35
		吸水量 %	6.27	6.26	6.18	6.24
SH-200	0.5 %	吸水量 g	7.7	7.6	7.6	7.6
		含水率 %	3.40	3.38	3.39	3.39
		吸水量 %	5.68	5.66	5.65	5.66
SH-200	1.0 %	吸水量 g	5.4	5.3	5.3	5.3
		含水率 %	3.37	3.38	3.40	3.38
		吸水量 %	4.96	4.95	4.90	4.95
SH-200	0.25 %	吸水量 g	7.7	8.6	8.7	8.3
		含水率 %	2.92	3.01	3.07	3.00
		吸水量 %	5.24	5.54	5.57	5.45
BX16-600	0.5 %	吸水量 g	3.0	3.2	3.5	3.2
		含水率 %	3.14	3.15	3.19	3.16
		吸水量 %	4.05	4.13	4.23	4.14
BX16-600	1.0 %	吸水量 g	1.8	1.8	1.9	1.8
		含水率 %	3.07	3.10	3.08	3.08
		吸水量 %	3.63	3.66	3.66	3.65
BX16-600	0.25 %	吸水量 g	3.9	3.8	3.8	3.8
		含水率 %	3.21	3.23	3.16	3.20
		吸水量 %	4.48	4.46	4.42	4.45
BX16-601	0.5 %	吸水量 g	2.7	2.8	2.9	2.8
		含水率 %	3.16	3.16	3.13	3.15
		吸水量 %	3.99	4.03	4.03	4.02
BX16-601	1.0 %	吸水量 g	2.0	2.2	2.0	2.1
		含水率 %	3.12	3.14	3.15	3.14
		吸水量 %	3.74	3.82	3.76	3.77

試験日 10月25日～11月28日

表一7 吸水試験 I (加熱前処理なし) 試験結果 (その2)

種類	添加量	項目	測定値			
			1	2	3	平均
市販品防水剤 A	0.25 %	吸水量 g	15.8	15.8	14.8	15.5
		含水率 %	2.51	2.54	2.54	2.53
		吸水量 %	7.35	7.33	7.03	7.24
市販品防水剤 A	0.5 %	吸水量 g	14.3	14.3	15.0	14.5
		含水率 %	2.62	2.68	2.53	2.61
		吸水量 %	7.14	7.19	7.29	7.21
市販品防水剤 A	1.0 %	吸水量 g	12.8	12.7	12.6	12.7
		含水率 %	2.74	2.87	2.88	2.83
		吸水量 %	6.81	6.87	6.86	6.85

試験日 10月25日～11月28日

表一8 無添加モルタル (乾燥時間8時間) の吸水試験 II 結果

乾燥温度	項目	測定値 %			
		1	2	3	平均
50 °C	含水率	3.91	3.92	3.79	3.87
	吸水率	7.08	7.33	7.08	7.16
100 °C	含水率	0.68	0.72	0.86	0.75
	吸水率	7.28	7.38	7.41	7.36
150 °C	含水率	-0.29	-0.27	-0.20	-0.25
	吸水率	7.44	7.59	7.53	7.52

試験日 11月2日～28日

表-9 撥水剤SH-200 (添加量0.25%)の吸水試験Ⅱ結果

乾燥温度	乾燥時間	項目	測定値%			平均
			1	2	3	
50℃	4時間	含水率	4.11	4.13	4.05	4.10
		吸水率	5.06	5.13	5.03	5.07
	8時間	含水率	3.87	3.79	3.70	3.79
		吸水率	4.90	4.83	4.77	4.83
	16時間	含水率	3.15	3.18	3.15	3.16
		吸水率	4.37	4.40	4.35	4.37
100℃	4時間	含水率	1.66	1.77	1.84	1.76
		吸水率	5.38	5.81	5.84	5.68
	8時間	含水率	1.05	1.24	1.26	1.18
		吸水率	6.09	5.85	6.19	6.04
	16時間	含水率	0.30	0.27	0.30	0.29
		吸水率	6.31	5.93	6.07	6.10
150℃	4時間	含水率	-0.24	-0.27	-0.35	-0.29
		吸水率	6.77	6.87	6.80	6.81
	8時間	含水率	-0.24	-0.21	-0.30	-0.25
		吸水率	6.94	6.57	6.78	6.76
	16時間	含水率	-0.36	-0.45	-0.48	-0.43
		吸水率	6.87	6.79	6.79	6.82

試験日 10月26日～11月23日

表-10 撥水剤SH-200 (添加量0.5%)の吸水試験結果

乾燥温度	乾燥時間	項目	測定値%			平均
			1	2	3	
50℃	4時間	含水率	4.07	4.12	4.08	4.09
		吸水率	4.97	5.00	4.97	4.98
	8時間	含水率	3.79	3.70	3.84	3.78
		吸水率	4.77	4.69	4.83	4.76
	16時間	含水率	3.25	3.18	3.20	3.21
		吸水率	4.36	4.28	4.24	4.29
100℃	4時間	含水率	2.09	2.23	2.01	2.11
		吸水率	4.24	4.23	4.49	4.32
	8時間	含水率	1.01	1.20	1.24	1.15
		吸水率	4.28	4.17	4.22	4.22
	16時間	含水率	0.54	0.49	0.50	0.51
		吸水率	4.29	4.25	4.03	4.19
150℃	4時間	含水率	-0.30	-0.21	-0.24	-0.25
		吸水率	4.79	5.04	5.14	4.99
	8時間	含水率	-0.18	-0.06	-0.12	-0.12
		吸水率	4.51	4.52	5.15	4.73
	16時間	含水率	-0.35	-0.39	-0.36	-0.37
		吸水率	5.20	5.45	5.28	5.31

試験日 10月26日～11月23日

表-11 撥水剤 BX 16-600 (添加量 0.25%) の吸水試験Ⅱ結果

乾燥温度	乾燥時間	項目	測定値 %			平均
			1	2	3	
50℃	4時間	含水率	3.97	3.88	3.81	3.89
		吸水率	5.18	4.81	4.74	4.91
	8時間	含水率	3.68	3.62	3.50	3.60
		吸水率	4.90	4.68	4.66	4.75
	16時間	含水率	3.12	3.05	3.04	3.07
		吸水率	4.59	4.36	4.33	4.43
	4時間	含水率	1.58	1.51	1.44	1.51
		吸水率	3.93	4.10	4.06	4.03
100℃	8時間	含水率	0.68	0.82	0.87	0.79
		吸水率	3.74	3.99	3.98	3.90
	16時間	含水率	0.40	0.33	0.28	0.34
		吸水率	3.61	3.74	3.84	3.73
150℃	4時間	含水率	-0.12	-0.21	-0.18	-0.17
		吸水率	3.50	3.48	3.87	3.62
	8時間	含水率	-0.30	-0.15	-0.15	-0.20
		吸水率	3.29	2.75	3.21	3.08
16時間	含水率	-0.32	-0.31	-0.42	-0.35	
	吸水率	3.34	2.88	3.22	3.15	

試験日 10月26日～11月23日

表-12 撥水剤 BX 16-600 (添加量 0.5%) の吸水試験Ⅱ結果

乾燥温度	乾燥時間	項目	測定値 %			平均	
			1	2	3		
50℃	4時間	含水率	3.88	3.84	3.86	3.86	
		吸水率	4.53	4.53	4.49	4.52	
	8時間	含水率	3.53	3.64	3.57	3.58	
		吸水率	4.31	4.41	4.37	4.36	
	16時間	含水率	3.06	3.16	3.13	3.12	
		吸水率	3.93	4.01	4.02	3.99	
	100℃	4時間	含水率	1.88	1.64	1.56	1.69
			吸水率	3.12	2.86	2.83	2.94
8時間		含水率	0.85	0.89	0.96	0.90	
		吸水率	2.21	2.24	2.35	2.27	
150℃	16時間	含水率	0.48	0.40	0.39	0.42	
		吸水率	1.96	1.91	1.89	1.92	
	4時間	含水率	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	
		吸水率	2.01	2.19	2.22	2.14	
150℃	8時間	含水率	-0.15	-0.12	-0.12	-0.13	
		吸水率	1.97	2.07	1.81	1.95	
	16時間	含水率	-0.15	-0.15	-0.30	-0.20	
		吸水率	2.00	2.04	2.29	2.11	

試験日 10月26日～11月23日

表一 13 撥水剤 BX 16-601 (添加量 0.25%) の吸水試験 II 結果

乾燥温度	乾燥時間	項目	測定値 %			平均
			1	2	3	
50 °C	4 時間	含水率	4.00	4.00	3.93	3.98
		吸水率	4.97	5.03	4.86	4.95
	8 時間	含水率	3.69	3.64	3.68	3.67
		吸水率	4.72	4.69	4.74	4.72
	16 時間	含水率	2.97	3.14	3.17	3.09
		吸水率	4.08	4.43	4.30	4.27
100 °C	4 時間	含水率	1.33	1.55	1.56	1.48
		吸水率	3.03	3.16	3.24	3.14
	8 時間	含水率	0.50	0.54	0.63	0.56
		吸水率	2.36	2.37	2.37	2.37
	16 時間	含水率	0.16	0.28	0.25	0.23
		吸水率	2.15	2.18	2.24	2.19
150 °C	4 時間	含水率	-0.12	-0.16	-0.12	-0.13
		吸水率	3.20	3.06	3.15	3.14
	8 時間	含水率	-0.31	-0.12	-0.19	-0.21
		吸水率	2.87	2.80	2.97	2.88
	16 時間	含水率	-0.41	-0.38	-0.31	-0.37
		吸水率	2.86	2.84	2.89	2.86

試験日 11月2日~28日

表一 14 撥水剤 BX 16-601 (添加量 0.5%) の吸水試験 II 結果

乾燥温度	乾燥時間	項目	測定値 %			平均
			1	2	3	
50 °C	4 時間	含水率	3.92	3.95	3.81	3.89
		吸水率	4.78	4.79	4.68	4.75
	8 時間	含水率	3.68	3.66	3.66	3.67
		吸水率	4.67	4.57	4.59	4.61
	16 時間	含水率	3.16	3.21	3.22	3.20
		吸水率	4.10	4.24	4.24	4.19
100 °C	4 時間	含水率	1.64	1.49	1.65	1.59
		吸水率	2.88	2.71	2.90	2.83
	8 時間	含水率	0.90	0.85	0.90	0.88
		吸水率	2.21	2.20	2.17	2.19
	16 時間	含水率	0.31	0.28	0.27	0.29
		吸水率	1.70	1.73	1.76	1.73
150 °C	4 時間	含水率	-0.06	-0.09	-0.06	-0.07
		吸水率	1.50	1.70	1.63	1.61
	8 時間	含水率	-0.18	-0.06	-0.09	-0.11
		吸水率	1.48	1.69	1.54	1.57
	16 時間	含水率	-0.28	-0.34	-0.31	-0.31
		吸水率	1.45	1.57	1.32	1.45

試験日 11月2日~28日

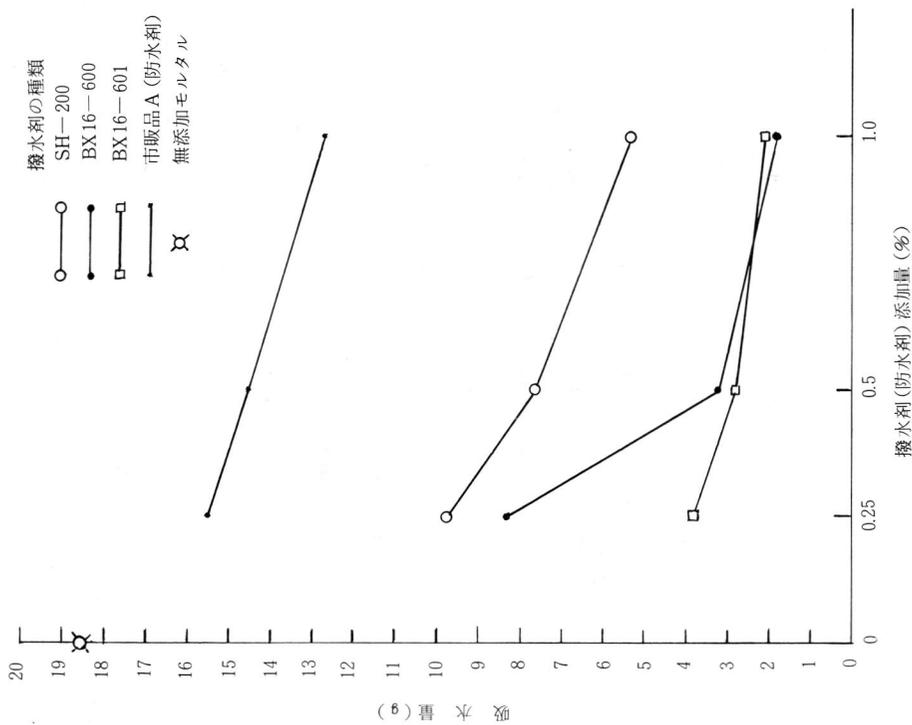


図-3 吸水量一添加量 (吸水試験 I)

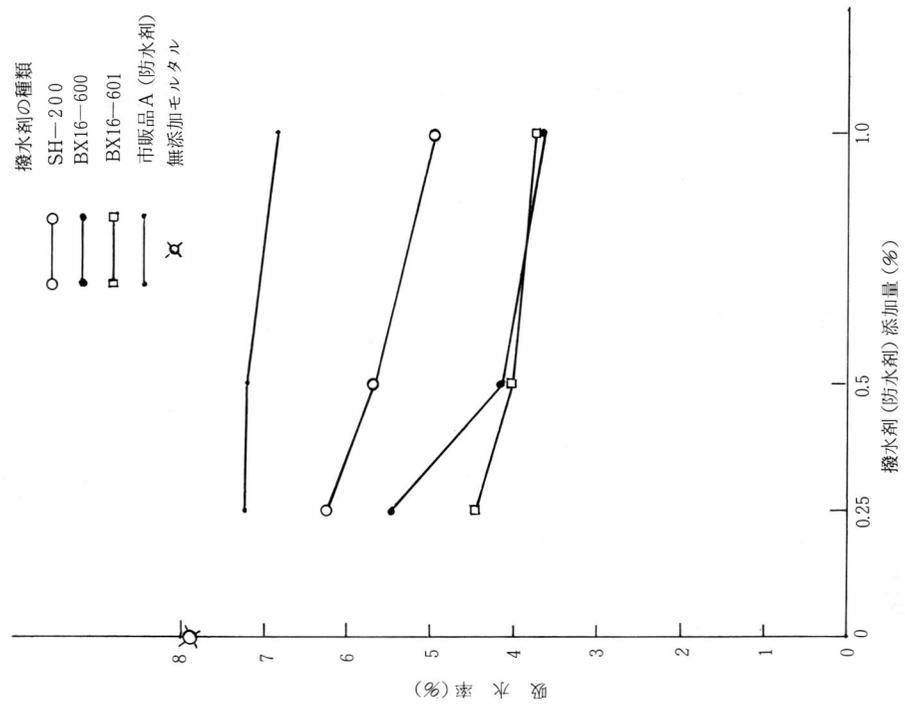
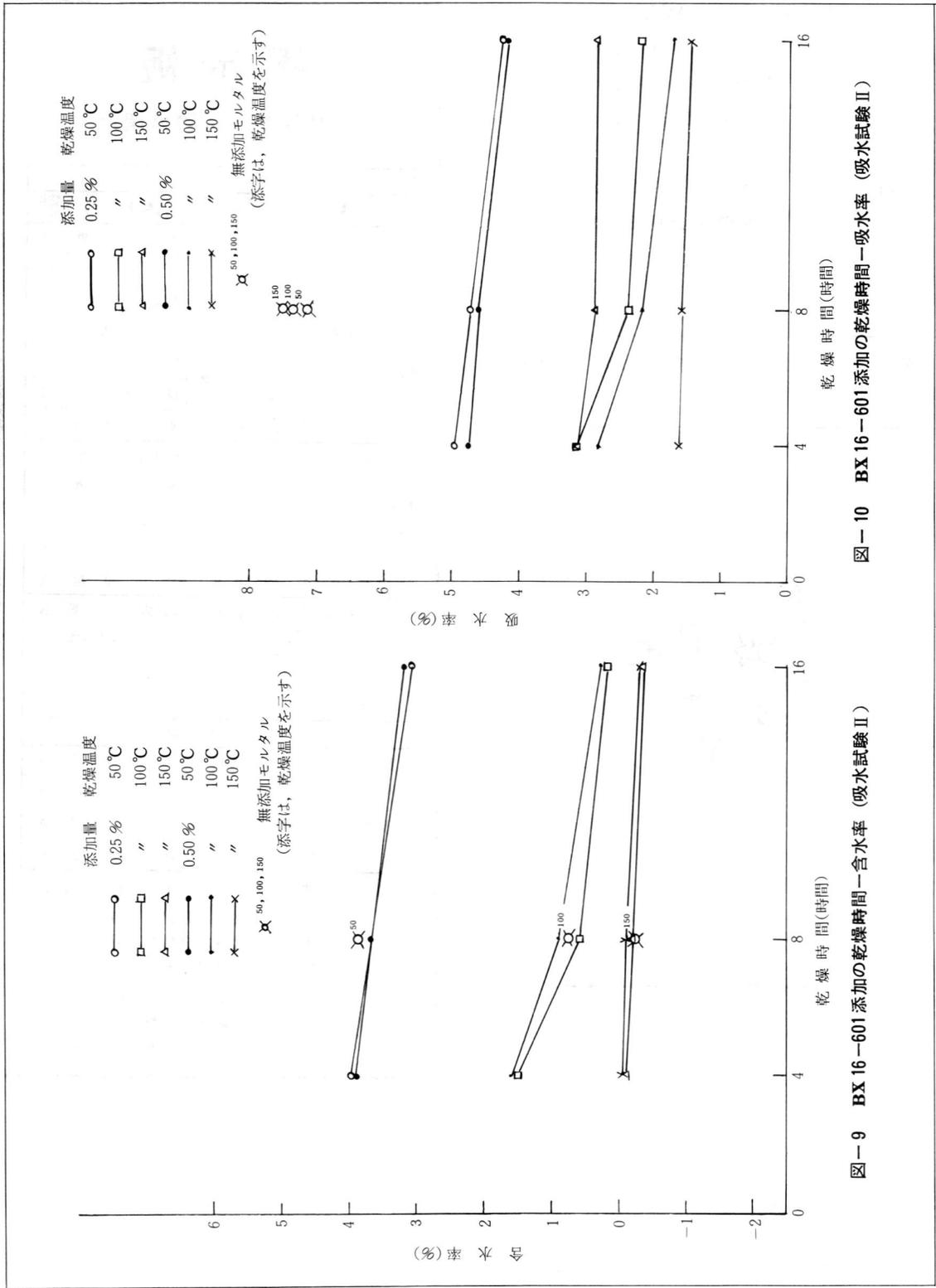


図-4 吸水率一添加量 (吸水試験 I)



6. 試験の担当者，期間及び場所

担当者 中央試験所長 前川 喜寛
 無機材料試験課長 鈴木 庸夫
 試験実施者 杉田 朗
 石川 忠宏

期間 昭和63年 9月12日から
 昭和63年 12月13日まで

場所 中央試験所

備考：紙面の都合上，図の一部を省略させていただきました。



掲 示 板

(財)建セ・試験繁閑度

(3月9日現在)

中 央 試 験 所					
課名	試験種目別	繁閑度	課名	試験種目別	繁閑度
無機材料	骨材	A	耐火	大型壁	B
	アルカリシリカ反応	B		中型壁	C
	コンクリート	B		サッシ，防火戸	B
	モルタル・左官	B		柱，耐火庫	A
	建具・金物	A		屋根	A
	かわら・ボード類	A		はり，床	C
	セメント製品・石材	B		防火材料	B
有機材料	防水材料	A	構造	耐力壁のせん断	B
	接着剤	A		曲げ，圧縮，衝撃	A
	塗料・吹付材	B		コンクリート部材の耐力	A
	プラスチック	A		水平振動台	B
	耐久性，他	B		疲労試験	A
物理	耐風圧，水密，気密	B	音響	遮大型壁	B
	防漏煙，機器の動作	A		音 サッシ・床材等	A
	断熱，防露	B		吸音	A
	湿気等	B		現場測定，他	A
中 国 試 験 所					
断熱性	A	左官，セメント製品	A		
防火材料	B	金物・ボード類	A		
防火・耐火構造	B	骨材	A		
パネル強度等	A	アルカリ・シリカ反応	A		

A 随時試験可能 B 1か月以内に試験可能
 C 1～3か月以内に試験可能
 ただし，養生材令は試験日数から除く。
 問い合わせ先：本部 試験業務課

TEL 03-664-9211

中国試験所（試験課）

TEL 08367-2-1223

石綿セメントけい酸カルシウム板

Silica-Asbestos-Cement Boards

日本工業規格(案)

JIS A 5418-1988

1. 適用範囲 この規格は、主に建築物に用いる材料で、主原料に石綿、石灰質原料(セメントを含む。)及びけい酸質原料を用いて板状に成形してオートクレーブ養生した石綿セメントけい酸カルシウム板(以下、けいカル板という。)について規定する。

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

2. 種類及び記号 けいカル板の種類は、かさ比重及び表面化粧の有無によって次のとおり区分し、その記号を()内に示す。

(1) かさ比重による区分

(a) 0.8 けいカル板：かさ比重 0.6 以上 0.9 未満のもの。(0.8 K)

(b) 1.0 けいカル板：かさ比重 0.9 以上 1.2 未満のもの。(1.0 K)

(2) 化粧加工の有無による区分

(a) 普通けいカル板(以下普通板という)：化粧加工を施さないもの(記号なし)

(b) 化粧けいカル板(以下化粧板という)：普通板を基板とし、その表面に印刷、化粧紙の張付け、塗装、吹き付け、合成樹脂系フィルムをオーバーレイするなどの化粧加工を施したもので、用途によって次の2種類に区分する。

外装用(OD)、内装用(ID)

3. 品質

3.1 外観 けいカル板の外観は、次による。

(1) 普通板の外観の欠点の種類及び判定は、表1による。

表1 外観の欠点の種類及び判定

欠点の種類	判定
割れ、貫通き裂	あってはならない
欠け、ねじれ、反り、異物の混入、汚れ、はく離 ⁽¹⁾	使用上有害なものであってはならない

注⁽¹⁾ はく落を含む。

(2) 化粧板の外観の欠点の種類及び判定は、表2による。

表2 外観の欠点の種類及び判定

欠点の種類	判定
割れ、貫通き裂	あってはならない。
欠け、ねじれ、反り、異物の混入、汚れ、化粧層のはく離 ⁽²⁾	使用上有害なものであってはならない
化粧層のき裂・汚染・すりきず、引っかけきず・異物の混入、化粧目的以外の凹凸	外装用化粧けいカル板においては2m、内装用化粧けいカル板においては60cm離れて観察 ⁽³⁾ したとき、著しく目立つものであってはならない
化粧目的以外の化粧層の模様・光沢・色調の不ぞろい	2m離れて観察 ⁽³⁾ したとき、著しく目立つものであってはならない

注⁽²⁾ はく落を含む。

(3) 観察時の明るさは、直射日光を避け、北窓日光又はこれに相当する540 lx以上の照明とする。

表 3 性 能

種 類	厚さ mm	かさ比重	曲げ破壊荷重 N {kgf}	たわみ ⁽⁴⁾ mm	耐衝撃性 ⁽⁵⁾	透 水 性	吸水による長さ 変化率 %	熱抵抗 { $\frac{m^2 \cdot K}{m^2 \cdot h \cdot C/Kcal}$ }	難 燃 性
0.8 けいカル板	5	0.6 以上 0.9 未満	196.1 以上 { 20 }	12 以上	き裂、はく 離、貫通孔 及び割れの ないこと。	裏面に著し いぬれ又は 水滴が生じ ないこと	0.15 以下	-	難燃 1 級
	6		294.2 以上 { 30 }	10 以上				0.034 { 0.04 } 以上	
	8		539.4 以上 { 55 }	8 以上				0.052 { 0.06 } 以上	
	10		833.6 以上 { 85 }	6 以上				0.060 { 0.07 } 以上	
	12		1176.8 以上 { 120 }	5 以上				0.069 { 0.08 } 以上	
1.0 けいカル板	4	0.9 以上 1.2 未満	196.1 以上 { 20 }	17 以上	また、くぼ	0.15 以下	-	難燃 1 級	
	5		294.2 以上 { 30 }	14 以上	みの直径が		-		
	6		441.3 以上 { 45 }	12 以上	15mm 以下		-		
	8		735.5 以上 { 75 }	9 以上	であること		0.034 { 0.04 } 以上		
	10		1176.8 以上 { 120 }	7 以上			0.043 { 0.05 } 以上		
	12		1667.2 以上 { 170 }	6 以上			0.052 { 0.06 } 以上		

注⁽⁴⁾ 化粧板については適用しない。

⁽⁵⁾ 化粧層のき裂、破壊及びはく離については適用しない。

備考 化粧板は、表5に示す曲げ破壊荷重下限値を加えたとき、化粧層のはく離があってはならない。

参考1. 製造方法によって繊維に配向性のある場合は、繊維の流れ方向に平行に荷重を加えた場合の曲げ破壊荷重は、繊維の流れ方向に直角に荷重を加えた場合の実測値の約70%である。

2. 繊維の流れ方向に直角方向の吸水による長さ変化率は、表3に示す値の10%増程度である。

(3) けいカル板は、切断面が良好でなければならない。

定に適合した場合は、表示に付記する。

3.2 けいカル板は、6.によって試験し、表3の規定に適合しなければならない。

表5 性 能 (化粧板)

耐酸性	耐アルカリ性	耐汚染性
化粧層のひび割れ・ふくれ・はがれ・軟化・溶出がなく、著しい変退色がないこと		グレースケール3号以上

3.3 化粧板の性能は、表3の規定に適合するほか、6.によって試験し、表4の規定に適合しなければならない。

表4 性 能 (化粧板)

密着性	耐水性	耐候性	耐洗浄性
化粧層のき裂・破壊及びはく離が生じないこと	化粧層のひび割れ・ふくれ・はがれ・軟化・溶出がなく著しい変退色のないこと	化粧層のひび割れ・ふくれ・はがれがなく、著しい変退色がないこと	基板の露出がないこと

3.5 耐凍結融解性を必要とする場合は、6.によって試験し、外觀の著しい変化及び層間のはく離がなく、かつ、曲げ破壊荷重の低下率が10%以下である場合は、表示に付記する。

4. 形状及び寸法 けいカル板には、常備品と注文品とがある。その形状・寸法及び寸法の許容差は、次による。

3.4 化粧板の性能で耐酸性、耐アルカリ性及び耐汚染性を必要とする場合は、6.によって試験し、表5の規

(1) 常備品 常備品の長さ及び幅は、表6に、厚さ及び寸法の許容差は、表7に示すとおりとする。

表6 長さ及び幅の寸法

		単位 mm				
幅	長さ	900	910	1000	1200	1210
1820		○	○			
2000				○		
2420		○	○		○	○
2730		○	○			

- 備考1. 幅910mm及び1210mmは、当分の間認めるものとする。
2. 長さは、当分の間適当な延寸法のものも認める。
3. 表6に示す板から適当に切断した寸法のものも認める。この場合の寸法は、原則としてJIS A 0006(建築用ボード類の標準寸法)による。
4. 板の四隅はほぼ直角でなければならない。また、側面は原則として表面にほぼ直角でなければならない。ただし、特殊な目的をもって側面を加工したものは、この限りでない。

表7 厚さ及び寸法の許容差

		単位 mm	
厚さ ⁽⁶⁾	許 容 差		
	厚 さ ⁽⁷⁾	長 さ 及 び 幅	
4 ⁽⁸⁾	± 0.3	0 -3	
5			
6	± 0.4		
8			
10	± 0.5		
12			

- 注⁽⁶⁾ 化粧板においては、基板の厚さをいう。
- 注⁽⁷⁾ 化粧板においては、9.表示(5)に規定のとおり、基板に化粧加工を加えた総厚さを表示するが、許容差については基板の厚さに対する厚さを適用する。
- 注⁽⁸⁾ 厚さ4mmは1.0けいカル板に限り、当分の間認めるものとする。

(2) 注作品 注作品の長さ及び幅は、受渡し当事者間の協議によって定めるものとする。ただし、厚さ及び寸法の許容差は、表7による。

5. 原料及び製造

5.1 原料 けいカル板に用いる主な原料は、次の

とおりとする。

- (1) 石綿 石綿は、主としてクリソタイル石綿とする。
- (2) 石灰質原料 石灰質原料は、JIS R 9001(工業用石灰)に規定する石灰又はJIS R 5210(ポルトランドセメント)に規定するセメントとする。
- (3) けい酸質原料 けい酸質原料は、JIS Z 8801(標準ふるい)の付表2に規定する呼び90μmふるいを用いて湿式でふるい⁽⁹⁾、残分10%以下の粒度のものとする。ただし、けいそう土については残分が15%以下の粒度のものとする。

注⁽⁹⁾ 105±5℃で乾燥した試料50gをふるいに入れ、網面を水中につけて振とうする。この操作を通過分がなくなるまで繰り返し、その後ふるいとともに105±5℃で乾燥して、残分を求める。

(4) 混和材料 混和材料として石綿以外の無機質繊維、有機質繊維、着色材料、その他の混和材料を用いる場合は、製品の品質に有害な影響を与えるものであってはならない。

(5) 化粧材料 表面化粧に用いる材料は、著しい変退色がなく、かつ、品質低下が少ないものでなければならない。

5.2 製造 けいカル板の製造は、石綿、石灰質原料、けい酸質原料、その他の原料に適量の水を加えて混合成形後、オートクレーブ養生を行い、含水率(出荷時)が18%以下になるまで乾燥する。化粧板は、このようにして製造した普通板に化粧の方法によって必要な調整を行い、表面に印刷、化粧紙の張付け、塗装、吹付け、合成樹脂系フィルムをオーバーレイするなどの加工を行う。

6. 試験

6.1 試験片 試験片は、表8に示す大きさで、原板のほぼ中央部から採取する。

6.2 寸法の測定

(1) 厚さの測定 板の周辺から20mm以上内側の四隅を $\frac{1}{20}$ mm以上の精度をもつ測定機で測り、4点の平均値を求めて板の厚さとする。この場合、測定器の板に接する部分は、直径6mm以上の円とする。ただし、表面

表 8 試験片の寸法

単位 mm

名 称		大きさ〔長さ ⁽¹⁰⁾ ×幅〕	試験時の含水状態
寸法測定試験体		全 板	気乾状態 ⁽¹¹⁾
曲げ破壊荷重及びたわみ試験片		500 × 400	乾燥状態 ⁽¹²⁾
耐衝撃性試験片			
含水率及びかさ比重試験片		100 × 100	6.4 による
透水性試験片		400 × 400	気乾状態 ⁽¹¹⁾
吸水による長さ変化率試験片		160 × 40	6.6 による
断熱性試験片		900 × 900 以上	乾燥状態 ⁽¹²⁾
難燃性試験片	基 材	高さ 50±3 他の辺 40±2	JIS A 1321 による
	表 面	220 × 220	
密着性試験片		500 × 400	乾燥状態 ⁽¹²⁾
耐水性・耐酸性・耐アルカリ性・耐汚染性試験片		100 × 100	気乾状態 ⁽¹¹⁾
耐候性試験片		150 × 50	気乾状態 ⁽¹¹⁾
耐洗浄性試験片		430 × 170	6.12 による
耐凍結融解性試験片		300 × 250	6.16 による

注⁽¹⁰⁾ 繊維の流れ方向が長さ方向になるように採取する。

(11) 試験片を通風の良い室内に7日間以上放置した状態をいう。

(12) 試験片を60±3℃のかくはん機付き空気乾燥機中で、約24時間乾燥した状態をいう。

に凹凸のある場合は、その著しい部分を避けて凸部を測る。

(2) 長さ及び幅の測定 試験片を平らな台に置き、長さ、幅、各々中央一箇所の寸法を JIS B 7512 (鋼製巻尺) に規定する 1mm 目盛りのコンベックスルール 1 級又は JIS B 7516 (金属製直尺) に規定する 1mm 目盛り C 形直尺 1 級を用いて測定し、長さ及び幅とする。

(3) 直角度の測定 試験片を平らな台に置き、二つの対角線を JIS B 7512 に規定する 1mm 目盛りのコンベックスルール 1 級又は JIS B 7516 に規定する 1mm 目盛り C 形直尺 1 級を用いて測定し、その差を求める。この測定において、上記の方法と同等以上の性能をもつ他の測定方法で行ってもよい。

6.3 曲げ破壊荷重及びたわみ試験 JIS A 1408 (建築用ボード類の曲げ試験方法) によって表面を上にして試験し、曲げ破壊荷重及びスパン中央部の最大たわみ量⁽¹³⁾ を求める。また、化粧板においては、表 3 に示す曲げ破壊荷重の規格下限値を加えたとき、化粧層のはく離の有無を観察する。

注⁽¹³⁾ 支点上のボードの全面と支点とが完全に接してから後のたわみ量をいう。

6.4 耐衝撃性試験 JIS A 1421 (建築用ボード類の衝撃試験方法) に規定する砂上全面支持方法によって、水平に保持した試験片の中央部に、球形おもり (W₂ - 500) を表 9 に示す高さから落とし、き裂⁽¹⁴⁾、はく離、

表 9 おもりの落下高さ

種 類	試験片の厚さ mm	球形おもりを落とす高さ cm
0.8 けいカル板	5	30
	6	40
	8	60
	10	80
	12	100
1.0 けいカル板	4	30
	5	35
	6	40
	8	70
	10	100
	12	130

貫通孔及び割れの状態を、60cm離れたところから目視によって観察するとともに、くぼみの直径を測定する。

注⁽¹⁴⁾ 球形おもりの落下点の裏面凸部を形成する円周以外に成長したき裂をいう。

6.5 含水率及びかさ比重試験 試験片を採取したときの質量を試験時の質量 (W_1) とする。次に、常温の水の中に浸せきし、24時間経過した後、試験片を細い糸等で水中につるして量った時の質量を水中の質量 (W_2) とする。次に、これを水から出して手早く各面をふき、直ちに量った時の質量を吸水時の質量 (W_3) とする。この試験片を $105 \pm 5^\circ\text{C}$ に調整したかくはん機付き空気乾燥機に入れ、24時間乾燥した後取り出して、無水塩化カルシウム⁽¹⁵⁾又はシリカゲル⁽¹⁶⁾で調湿したデシケーターに入れて常温まで冷却して量った時の質量を乾燥時の質量 (W_0) とする。質量は、それぞれ0.1gまで測定する。

含水率及び比重は、次式によって求める。

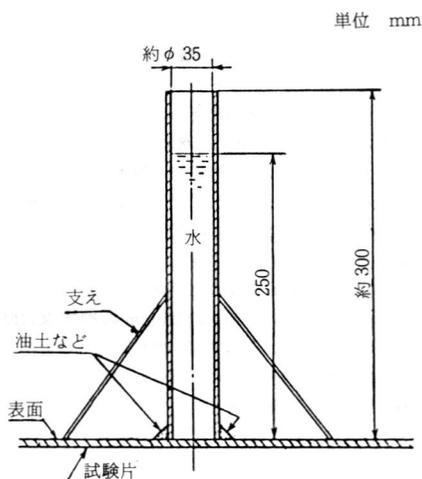
$$\text{含水率(\%)} = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100$$

$$\text{かさ比重} = \frac{W_0}{W_3 - W_2}$$

注⁽¹⁵⁾ JIS K 8123〔塩化カルシウム(無水)(試薬)〕に規定する塩化カルシウム(無水)を用いる。

注⁽¹⁶⁾ JIS K 1464〔工業用乾燥剤〕に規定する品質に適合するシリカゲルを用いる。

図1 透水性試験



6.6 透水性試験 試験片の表面を上にして水平に置き、その中央部に、図1に示すように内径約35mm、高さ約300mmのガラス製、アクリル樹脂性などの管を立て、管と試験片の接する部分を油土などを用いてシールする。次に、管の底から250mmの高さまで水を入れ、そのままの状態24時間静置した後、裏面のぬれ又は水滴の有無を観察する。

6.7 吸水による長さ変化率試験 試験片をかくはん機付き空気乾燥機に入れ、その温度を $60 \pm 3^\circ\text{C}$ に保ち、24時間経過した後取り出して無水塩化カルシウム⁽¹⁵⁾又はシリカゲル⁽¹⁶⁾で調整したデシケーターに入れ、常温まで冷却する。

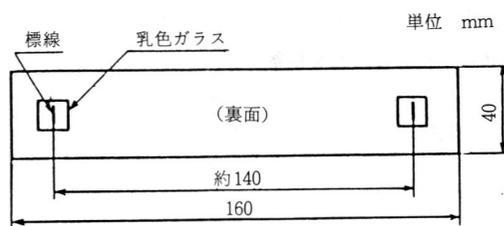
次に、図2に示すように、試験片の標線間距離が約140mmになるように標線を刻む。その後、 $\frac{1}{500}$ mm以上の精度をもつコンパレーターを用いて標線間の長さを測定し、それを基長 (l_1) とする。

次に、試験片の長さ方向を水平にこぼ立てとし、その上端が水面下約3cmとなるように保持して、常温の水中に浸せきする。24時間経過した後、試験片を水中から取り出して湿布で表面に付着した水をふき取り、再び標線間の長さ (l_2) を測る。

吸水による長さ変化率は、次式によって求める。

$$\text{吸水による長さ変化率(\%)} = \frac{l_2 - l_1}{l_1} \times 100$$

図2 吸水による長さ変化率試験



参考 標線を示す箇所には、試験片を乾燥させる前に乳色ガラスをエポキシ樹脂接着剤などを用いて張り付ける。刻線は、JIS A 1129〔モルタル及びコンクリートの長さ変化試験方法〕に示す刻線器を用いて行うとよい。

6.8 断熱性試験 JIS A 1420 (住宅用断熱材の断熱性能試験方法)によって試験し、平均温度 $30 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、熱流方向上向きで表面温度を測定した場合の熱抵抗を求めらる。

6.9 難燃性試験 難燃性試験は、**JIS A 1321** (建築物の内装材料及び工法の難燃性試験方法)によって行なう。

6.10 化粧層の密着性試験 JIS A 1421に規定する砂上全面支持方法によって表面を上にして水平に保持した試験片の中央部に、球形おもり $W_2 - 500$ を、 30 cm の高さから落とし、化粧層のき裂、破壊及びはく離の有無を、 60 cm 離れたところから目視によって観察する。

6.11 耐水性試験 試験片を常温の清水中に浸せきして7日間経過した後取り出し、表面に付着した水分をふきとり目視によって化粧層の状態を観察する。

6.12 耐酸性・耐アルカリ性試験

(1) **耐酸性試験** 試験片を水平に置き、試験片の表面に5%酢酸水溶液⁽¹⁷⁾を数滴滴下し、その上を時計皿で被覆する。その後2時間経過した後、時計皿を取り除き直ちに水洗いし、室内に静置する。24時間後に化粧面の状態を観察する。

注⁽¹⁷⁾ JIS K 8355 [酢酸 (試薬)] に規定する酸又は JIS K 8886 [無水酢酸 (試薬)] に規定する無水酢酸を用いて調製したもの。

(2) **耐アルカリ性試験** 試験片を水平に置き、試験片の表面に1%炭酸ナトリウム水溶液⁽¹⁸⁾を数滴滴下し、その上を時計皿で被覆する。その後2時間経過した後時計皿を取り除き、直ちに水洗いし、室内に静置する。24時間後に化粧面の状態を観察する。

注⁽¹⁸⁾ JIS K 8624 [炭酸ナトリウム (10水塩) (試薬)] に規定する炭酸ナトリウム又は JIS K 8625 [炭酸ナトリウム (無水) (試薬)] に規定する炭酸ナトリウムを用いて調製したもの。

6.13 耐汚染性試験 試験片を水平に固定し、試験片の化粧面に **JIS S 6026** (クレヨン及びパス) に規定する赤色クレヨンを用いて化粧面が見えなくなるまで塗りつぶし⁽¹⁹⁾、2時間放置した後、**JIS K 3370** (台所用合

成洗剤)に規定する台所用合成洗剤又は **JIS K 8594** [石油ベンジン (試薬)] に規定する石油ベンジンを布又はナイロンブラシに含ませて、化粧層をいためないようにふき取る。汚染の程度は、**JIS L 0805** (汚染用グレースケール) に規定するグレースケールを用いて比較する。

注⁽¹⁹⁾ 試験箇所 $2 \times 4\text{ cm}$ の打抜き開口部分をもつ板を当て、その開口部分を均等に塗りつぶす。

6.14 耐候性試験 JIS A 1415 (プラスチック建築材料の促進暴露試験方法)の4.に規定するサンシャインカーボンアーク灯 (WS 型) を用いる試験装置によって、5.に規定する方法で試験する。外装用化粧板の場合は、1000時間、内装用化粧板の場合は、200時間照射した後、試験片を取り出して2時間静置し、化粧層の状態を観察する。

6.15 耐洗浄性試験 試験片を洗浄試験機⁽²⁰⁾の試験台に化粧面を上向きにして、水平に固定する。次に、あらかじめ処理した⁽²¹⁾ブラシ⁽²²⁾を化粧面に載せ、ブラシに 4.41 N { 450 gf } の力を加えながら表面をこする。この間、こする面は、石けん水⁽²³⁾で常にぬらしておき、500回ブラシを往復させる。その後、試験片を試験機から外して水で洗い、ブラシでこすった跡の中央に当たる長さ 100 mm の部分について拡散昼光のもとで、化粧層の状態を目視によって観察する。

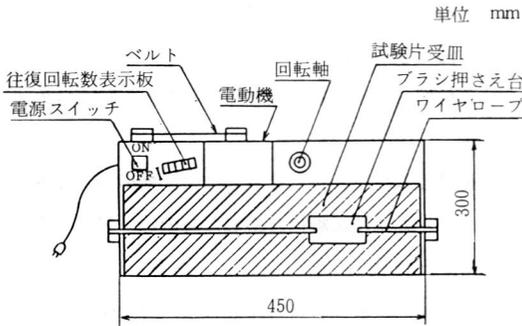
注⁽²⁰⁾ 図3に示すように試験片の上をブラシが往復運動するように作ったものである。ブラシは、約 300 mm の間を1分間に約37往復の割合で、その中央の約 100 mm の間は、ほぼ等速に運動するものとする。洗浄試験としては、ガードナーストレート形ウォッシュピッチャマシンなどが適当である。

⁽²¹⁾ ブラシの毛先を約 20°C の水に 12 mm の深さまで30分間浸しておき、使うときに強く振って水を切り、石けん水に浸して、液を十分に浸み込ませてから使う。

⁽²²⁾ $90 \times 38\text{ mm}$ の広さの台に直径 3 mm の孔を60個一様にあけ、それぞれの孔に黒豚の剛毛を一樣に植え、長さが約 19 mm になるように毛先を直角に切りそろえたものとする。台は、厚さ約 25 mm の硬木又は厚さ約 13 mm のアルミニウムを用いて作ったものとする。

⁽²³⁾ JIS K 3302 (固形洗濯石けん)に規定する無添材 (1種) の 0.5% 溶液とする。

図3 耐洗浄性試験装置例図



単位 mm

6.16 耐凍結融解性試験 試験片を常温の清水中に約24時間浸せきさせた後、凍結融解試験装置の構内に設置し、 $-20 \pm 3^\circ\text{C}$ の空气中で約2時間の凍結、 $20 \pm 3^\circ\text{C}$ の水の中で約1時間の融解を行う約3時間を1サイクルとする凍結融解操作を、300サイクル行い、目視によって外観の変化及び層間はく離を観察する。次に、あらかじめ清水中に約48時間浸せきしておいた凍結融解をしない基準用試験片と共に、 $60 \pm 3^\circ\text{C}$ の恒温槽内で約24時間乾燥させ、JIS A 1408に規定する曲げ試験を、支持スパン25cmで行う。曲げ破壊荷重の低下率は、曲げ破壊荷重試験で得た破壊荷重の3個の平均から、次式によって求める。

$$\text{曲げ破壊荷重低下率(\%)} = \frac{P_0 - P_1}{P_0} \times 100$$

ここに、

P_0 : 基準用試験片の曲げ破壊荷重 N {kgf}

P_1 : 試験片の曲げ破壊荷重 N {kgf}

7. 検査

7.1 検査は、JIS Z 9001 (抜取検査通則) によってロットの大きさを決定し、以下に示す試料を用いて行う。

(1) 外観及び形状・寸法の検査は、ランダムに3枚の板を抜き取って行う。

(2) 曲げ破壊荷重、たわみ、含水率、かさ比重、耐衝撃性、透水性、吸水による長さ変化率、熱抵抗、難燃性、密着性、耐水性・耐候性・耐洗浄性、耐酸性、耐アルカ

リ性、耐汚染性、及び耐凍結融解性の検査は、ランダムに3枚の板を抜き取り、検査項目ごとに各板から1枚ずつ、合計3個の試験片を切り出して行う。

7.2 外観、たわみ、含水率、かさ比重、耐衝撃性、密着性及び形状・寸法の検査は3個とも3.、4.及び5.の規定に適合した場合、そのロットを合格とする。

ただし、外観のうち、模様・光沢・色調の不ぞろいの検査については、3枚並べ同時に1回で行う。

7.3 曲げ破壊荷重の検査は、次によって合否を判定する。

(1) 標準偏差既知の場合は、次式を満足した場合、そのロットを合格とする。

$$\bar{X} \geq S_L + 1.60 \sigma$$

ここに、 \bar{X} : 3個の試験結果の平均値

S_L : 表3に示した曲げ破壊荷重の規格下限値

σ : ロットの標準偏差で、一般には工場における過去のデータから求める。

(2) 標準偏差未知の場合は、次式を満足した場合、そのロットを合格とする。

ただし、この場合は、ランダムに7枚の板を抜き取り、各板から1個ずつ、合計7個の試験片を切り出して試料とする。

$$\bar{X}' \geq S_L + 1.64 s$$

ここに、 \bar{X}' : 7個の試験結果の平均値

S_L : 表3に示した曲げ破壊荷重の規格下限値

s : 試料の標準偏差で、次式によって求める。

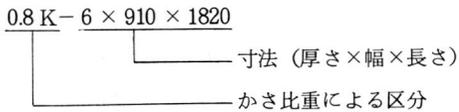
$$s = 1.08 \sqrt{\frac{X_1^2 + X_2^2 + \dots + X_7^2}{7} - \bar{X}'^2}$$

ここに、 $X_1 \dots X_7$: 個々の試験結果

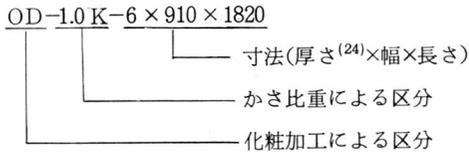
7.4 透水性、吸水による長さ変化率、熱抵抗、難燃性、密着性、耐水性、耐候性、耐洗浄性、耐酸性、耐アルカリ性、耐汚染性及び耐凍結融解性の検査は、新しく設計、改造又は生産条件が変更されたとき行い、3個とも3.の規定に適合した場合、その製品を合格とする。

8. 製品の呼び方 けいカル板の呼び方は、次の例による。

例1：普通0.8けいカル板の場合



例2：外装用化粧加工した1.0けいカル板の場合



注⁽²⁴⁾ 基板の厚さ

9. 表示 製品には、次の事項を表示しなければならない。ただし、(4)～(9)については、送り状又はその他の適当な方法でもよい。

- (1) 種類 (8. 製品の呼び方の例による)

- (2) 製造業者名及び工場名又はこれらの略号
 (3) 製造年月日又はその略号
 (4) 寸法 (8. 製品の呼び方の例による)
 (5) 化粧板においては、化粧加工した板の総厚さの表示
 (6) 耐酸性試験に合格したものは〔耐酸用〕と表示
 (7) 耐アルカリ性試験に合格したものは〔耐アルカリ用〕と表示
 (8) 耐汚染性試験に合格したものは〔耐汚染用〕と表示
 (9) 耐凍結融解性試験に合格したものは〔耐寒用〕と表示

引用規格、関連規格：省略

広く官学民の強力な支援のもとに試験研究がなわれ広く活用されています。

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

＜受託業務＞

JTCCM

充実した施設・信頼される中立試験機関

建材試験センター

- 本部 東京都中央区日本橋小舟町1-3太田ビル2～5階
 〒103 電話(03)664-9211(代) FAX(03)664-9215
- 中央試験所 埼玉県草加市稲荷5丁目21番20号
 〒340 電話(0489)35-1991(代) FAX(0489)31-8323
- 江戸橋分室 東京都中央区日本橋小舟町1-3太田ビル1階
 〒103 電話(03)664-9216
- 三鷹分室 東京都三鷹市下連雀8-4-29
 〒181 電話(0422)46-7524
- 中国試験所 山口県厚狭郡山陽町大字山川字浴
 〒757 電話(08367)2-1223(代) FAX(08367)2-1960
- 福岡試験室 福岡県粕屋郡志免町別府柏木678-6
 〒811-22 電話(092)622-6365
- 八代支所 熊本県八代市新港町2丁目2-4
 〒866 電話0965(37)1580
- 四国サービスセンター 高松市瓦町1-3-12 中央ビル内
 〒760 電話(0878)51-1413

ホイールトラッキングの試験方法

中納 彰*

1. はじめに

道路舗装に主として施工されている材料は、たわみ性舗装（以下アスコンとする）である。アスコンは、高温時にアスファルトが軟化して骨材の結合力は低下する。このとき、車両による荷重が加わると、アスコンは流動してわだち掘れが発生する。

わだち掘れの発生した道路では、車輪がわだちにとられるため、自動車走行の安全性や快適性が阻害される。また、歩行者への水はねや、沿道住民への振動公害の原因とされている。

近年、わだち掘れ対策の一つとして、アスファルトを改質してアスコンの耐流動性を改善する試みが行われており、ホイールトラッキング試験機を用いてアスコンの耐流動性を事前に評価することもその一環である。

ホイールトラッキング試験は、英国の道路研究所（RRL、現TRRLの前身）でアスコンのわだち掘れについて調査するために開発された試験方法である。わが国では、昭和45年ごろから研究が進み、昭和49年に建設

省土木研究所の幕張試験舗装の解析において大規模に実施され、路面のわだち掘れ量とアスコンの動的安定度の間に有意な相関関係が得られたのを契機に注目されるようになった。

その後、昭和53年にアスファルト舗装要綱（日本道路協会）においてホイールトラッキング試験が採用され広く普及することとなった。しかしながら、一方においてこの名称の試験機は構造が大幅に異なるものが出回り、試験精度や結果のばらつきが大きいことが指摘されていた。そこで、建設省土木研究所や日本道路公団を中心に試験機、試験条件などについて詳細な検討が行われ、昭和63年11月に舗装試験法便覧（社団法人日本道路協会）において試験方法が改訂された。

2. 試験機

センター保有のホイールトラッキング試験機は、クラック式で図-1に示す外観であり、仕様は以下のとおりである。

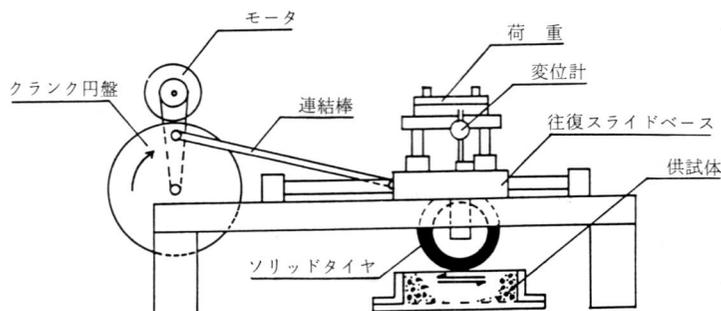


図-1 試験機の外観

* (財)建材試験センター中央試験所 工事材料試験課

(1) 恒温室

外寸法 2600×2600×2100 mm の恒温室で、室内温度 $60 \pm 2^\circ\text{C}$ 、供試体表面温度 $60 \pm 0.5^\circ\text{C}$ に温度管理されている。

(2) 試験輪

直径 200 mm、幅 50 mm、ゴムの厚さ 15 mm のソリッドタイヤ（クロロプレンゴム系）で、ゴム硬度は、JIS K 6301（加硫ゴム物理試験方法）のスプリング式硬さ試験方法によって測定し、 20°C で JIS 硬度 84 ± 4 、 60°C で 78 ± 2 のものを使用している。ゴム硬度の測定は 3 か月ごとに実施し、硬度が範囲外となった場合は交換する。

また、タイヤの表面に亀裂等の破損がなく、製造後 2 年以内のものを使用している。

(3) 載荷荷重、接地圧

接地圧の測定は、試験輪を 60°C で 6 時間養生した後、試験輪にインクを塗り、70.9 kgf {695 N} を載荷し、紙にスタンプを押して接地面積を測定する。次に、載荷荷重を接地面積で割って接地圧を算出する。

従来の試験方法では、接地圧 $6.4 \pm 0.15 \text{ kgf/cm}^2$ による規定であったが、試験輪のゴム硬度 (78 ± 2) の測定温度が規定されていなかったため、ゴム硬軟の差から載荷荷重がまちまちであった。

現在の試験方法では載荷荷重 $70 \pm 1 \text{ kgf}$ {686 ± 10 N} のみが規定されているが、ゴム硬度が所定の範囲内であれば接地圧は $6.4 \pm 0.15 \text{ kgf/cm}^2$ の範囲内になるといわれている。なお、本試験機の接地圧は 6.34 kgf/cm^2 である。

(4) 試験輪走行速度及び走行距離

試験輪は、 42 ± 1 回/分の速度で水平前後運動し、その走行距離は 229 mm である。

(5) 変形量の記録

変形量の計測は、時間と変形量をアナログ式とデジタル式の 2 法で自記記録している。

結果（動的安定度など）の算出では、アナログ式は読み取り誤差が含まれるため、変形曲線の分類に使用し、結果の算出には、デジタル式を使用している。

また、変位は供試体の中心及び一往復間の最大変形量（ピークホルダー）が検出できるものである。

3. 供試体

供試体には、室内で作製したもの、施工現場で作製したもの、舗装面から切り取ったものの 3 種類があるが、センターでは、舗装面から切り取った供試体を中心に試験を実施しており、その寸法は $300 \times 300 \times 50 \text{ mm}$ を標準としている。

4. 試験方法

(1) 供試体の養生

供試体の密度を測定した後に、試験用の型枠に石こうで固定し、試験開始 6 時間前から $60 \pm 2^\circ\text{C}$ の恒温室内で養生する。ただし、12 時間以上の養生はしない。

養生時間は、供試体の中心部の温度が $60 \pm 0.5^\circ\text{C}$ となる時間を最小とするが、予備試験の結果アスコンの配合にもよるが、おおむね 6 時間以上であれば十分である。また、過養生を防ぐために舗装試験法便覧では、24 時間以上の養生は行ってはならないとされている。

(2) 走行試験

供試体を試験機に設置し、温度計の先端を供試体表面の試験輪が走行しない部分に貼付する。

供試体の表面温度が $60 \pm 0.5^\circ\text{C}$ になるまで静置し、温度が安定した後に試験輪を走行させる。このとき、試験輪の載荷荷重は 70.9 kgf {695 N} で、試験時間は 60 分間とする。ただし、変形量が非常に大きくなる場合は、最大 25 mm まで走行試験を実施する。

試験輪の走行は、車両の走行方向と一致させて、供試体の中央部とし、変位量は走行距離の中心部で検出している。

(3) 関連事項

マーシャル安定度試験から求めた基準密度の $100 \pm 1\%$ の締固め度に満たない供試体についてのトラバース走行は、試験精度を考慮して実施しない。

5. 結果の算出

図 2 に示す曲線の分類を行った後に、結果を算出する。

(1) 動的安定度 (DS)

$$DS(\text{回/mm}) = 42 \times \frac{t_2 - t_1}{d_2 - d_1} c_1 \times c_2$$

ここに

d_1 : t_1 (標準的には45分)における変形量 (mm)

d_2 : t_2 (標準的には60分)における変形量 (mm)

c_1 : チェーンによる定速駆動型の試験機を使用した場合の補正係数 = 1.5

: クランクによる変速駆動型の試験機を使用した場合の補正係数 = 1.0

c_2 : 供試体寸法 150 × 300 × 50mmを使用した場合の補正係数 = 0.8

: 供試体寸法 300 × 300 × 50mmを使用した場合の補正係数 = 1.0

(2) 圧密変形量 (d_0)

図-2の直線型, 上凸型の変形曲線の場合, (t_1, d_1) と (t_2, d_2) を結ぶ直線が時間0分の軸と交わった点, また, 変曲型の場合は変曲点の部分に接線を引き, 時間0分の軸と交わった点を圧密変形量とする。

6. 検討課題

供試体の変形量の測定位置 (供試体の中心部) に骨材の偏りなどが存在した場合, 変形量は異常値を示すことがある。これを防止するためには, 一往復間の最大変形を取ればよいとされている。

マスコンの流動現象は, 交差点付近のような走行車両の速度が低下する部分で顕著に発生する。このため, 図-3に示すように走行速度 (変位測定位置) の遅いチェーン式の場合は, 結果の算出に補正係数が用いられている。

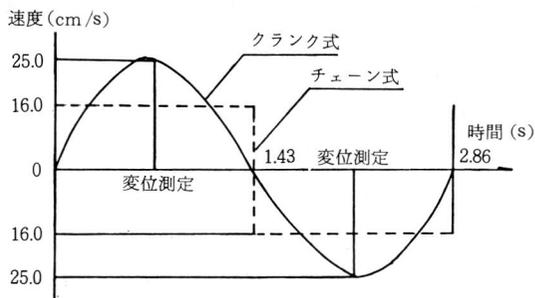


図-3 試験輪の走行速度の変化

しかしながら, 上述の一往復間の最大変形を測定した場合, クランク式では速度の遅い部分を測定することが予想されるが, 補正係数との関係については明確にされていないようであり, 当面の検討課題である。



建材標準化の動き (3月分)

下記の表に掲載されている規格は, 平成元年4月1日施行予定のものです。

改正

JIS 番号	部 門	名 称
SI A 5403	建 築	石綿スレート
SI A 5413	建 築	石綿セメントパーライト板
SI A 5418	建 築	石綿セメントけい酸カルシウム板
SI A 5423	建 築	住宅屋根用化粧石綿スレート
SI A 5426	建 築	石綿スレート・木毛セメント合成板
SI S 1037	建 築	耐火庫

SI: SI 単位導入第2段階の規格

韮山反射炉保存修理事業終了す

—— 報告書まとまる ——

9年間にわたる史跡韮山反射炉保存修理事業が終了した。この事業は、静岡県韮山町が国と静岡県の補助金を得て、岸谷孝一日本大学教授の指導の下に実施したもので、(財)建材試験センターが調査、設計、監理を、㈱竹中工務店が工事を担当した。

この9年間の事業内容は、「史跡韮山反射炉保存修理事業報告書」としてまとめられ、4月に刊行される予定である。報告書は、塔状構築物の耐震補強、耐久性の向上方法について記述しながら、韮山反射炉を現在、知り得る限り世界に唯一完全な形で残された貴重な歴史的遺産としてとらえ、幕末の国防と反射炉の役割などの歴史的意味と詳細な実測図等を含めた総合的な内容となっている。

報告書の構成は次の通りである (A4判、208ページ)。

第1章 概 説

韮山反射炉の自然環境、歴史的環境について簡単にふれ、次に沿革として、「大砲の需要と反射炉」、「江川坦庵の大砲製作」、「反射炉研究と佐賀藩の交流」、「ペリー来航と反射炉」、「反射炉のその後と保存事業」について説明し、古絵図、築造記録、砲台と反射炉マップなどを資料として掲載している。

第2章 保存修理事業の経緯、運営及び事業費

1980年から1988年までの9か年の事業概略を説明し、古写真、事業関係者、事業費を掲載している。

第3章 保存修理工事の計画

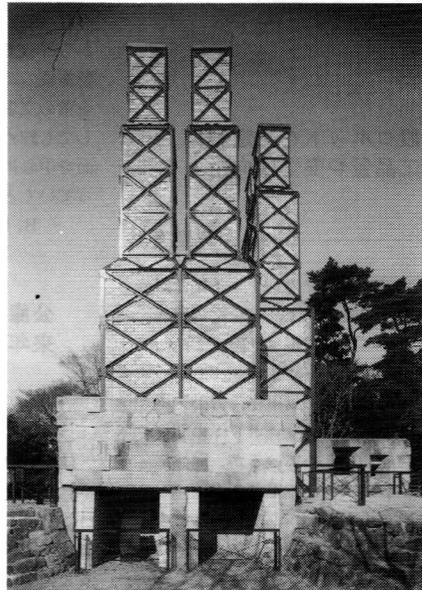
1980年から1984年までの5か年の調査、設計について、まず保存修理の基本方針を述べ、次に調査目的と内容、補修、補強箇所、耐久性の向上方法、耐震設計方法を説明している。

第4章 保存修理工事の施工

1985年から1988年までの4か年の工事について、写真を中心にその各工程を説明している。

第5章 保存修理工事の評価と維持管理方法

補強効果を数値としてとらえるのは困難な点が多いが、今回、常時微動による振動測定を試み、この結果、工事前と工事後を比較するとかなり剛性が高まったことを説明している。



第6章 調査事項

今までの調査結果を3つの視点からまとめ、韮山反射炉の構造断面を掲載している。視点は、層別(地盤、基礎地業、炉体、煙突)、遺構(鋳台)、材料別(煉瓦、鉄、石、漆喰)で、最後に、考察として原書との比較、各炉の比較について述べている。

別添資料

実測図、劣化状況図、竣工図などの図版、関係史料をまとめている。

以上が報告書の概要だが、この事業が補修、補強工事を主としたため、ここでどのようにして大砲が鋳造されたかについては、十分な説明がなされていない。今後、この報告書を基に研究が進み、産業記念物としての価値が認識されていくことを期待したい。

備考：報告書問い合わせ先 韮山町教育委員会 社会教育課 0559-49-4694

(文責 調査研究課 森 幹芳)

2次情報 ファイル

行政・法規

建設ロボットを認定制に 施工品質や安全性向上

建設省

建設省は建設現場でのロボット化に対応して、施工品質の向上、安全性の確保を図るために「建設ロボット認定制度」の創設を新年度から検討する。

建設業界では作業の効率化、労働力不足への対応として、建設ロボットの開発・導入を積極的に進めているが、開発に当っては、各建設企業や電機・機械メーカーが独自に考案、製作している。このため、建設ロボットの操作や入力方式は、同種の作業現場で使用されるものであっても異なる場合が多い。建設省では各種ロボットが実用機として広く普及するには、一定の標準・統一化が望ましいとして検討に乗り出すもの。

認定制度の設置は、建設省の建設技術開発会議が中心となり、建設業界、機械業界などの協力を得て、建設ロボットの施工能力・施工品質、安全性、操作性などの基準を設定したいとしている。創設は3年後を予定。

— H.1.2.7付 日刊工業新聞 —

耐水性の強い街づくり 委員会を設置して検討

建設省

建設省は平成元年度から3か年で、浸水等に強く、耐水性の高い街づくりのあり方を探る。夏までには、学識経験者や公益事業者らを交えた委員会を設置し、

貯留浸透施設や建物など都市施設の耐水化等、河川管理者が行う整備以外の自ら街を守る方策を検討、提言する方針。

これは著しい都市化により、かつて5割ほどは地下に浸透していた雨水等が、現在では1割程度にまで減少。その分、川や水路に流れ込む水量が増加し、当初予定していた治水計画では対応しきれなくなっている現状に対応するもの。従来から行っている建物地下等へ設置する貯留施設の普及や容量の嵩上げなど、個人、企業の立場から雨水が川に流れる前に少しでも貯める、浸み込ませる、といった面を中心に耐水性の強い都市づくりを探っていくという。

— H.1.2.18付

日刊建設産業新聞 —

公庫、断熱工事を一般化 来年度から順次義務付け

住宅金融公庫

住宅金融公庫は来年度から「断熱化工事」の一般化を行う。

これによって4月から受付けの公庫融資の住宅に断熱化工事が義務付けられることになる。

ただし、公庫融資の全種別に対して、一斉に断熱化工事の一般化が実施されるのではなく、種別によっては、断熱化工事の普及率の低い地域などで、4月からの実施を遅らせることになりそう。

個人住宅を対象とする一般住宅融資については、4月から全国一律ではなく、地域により時期を遅らせて実施することになるもよう。

— H.1.2.25付

日本プレハブ新聞 —

オフィスの最適室内環境 AI導入システム化

建設省

オフィスビルにおける最適な室内環境の確保で、建築・設備計画、制御のあり方等を示す「マニュアル」づくりを進めている建設省は、そのシステム化に当り、

AI(人工知能)を導入する方針を固めた。

OA、通信、BA機能の充実など、オフィスの生産性・効率性を追い求める動きの一方で、「ゆとり」を取り入れることの必要性が見直されてきている。建設省ではこれに対応して、昭和62年度から「室内環境最適化システム協議会」で作業を進めていたが、近くこれまでの成果を中間報告し、平成元年度から具体的に動き出す。年度内には、2～3年以内に整備すべき設定水準と、将来の目標水準を定め、環境整備のためのマニュアルを作成、提案する。

また、各オフィスビルの様々な状況を判断して、最も好ましい空調システムを計画するためAIを導入。プロトタイプの開発には、同協議会内の設計マニュアル部会が当る。

— H.1.2.14付

日刊建設産業新聞 —

合理化木造住宅認定スタート 新技術・工夫を評定

— 日本住宅・木材技術センター —

(財)日本住宅・木材技術センターは、軸組木造住宅における新技術、新工夫等を認定・評定する事業を近くスタートさせる。

同事業は、建設省の建築物性能等認定事業登録規定に基づき、建築基準法第38条に該当する「新しい構造以外」の木造住宅の新構法等を認定・評定するもの。認定事業の名称は「合理化木造住宅認定事業」。

合理化した生産・供給システムを有する良質な軸組木造住宅を対象に、①計画・材料・構法等に合理化された提案があること、②性能・仕様が標準以上であること、③規模、平面、立面に選択性を有すること、④生産・供給において合理化を図り、一定の価格で安定して供給できること、⑤完成後に長期の性能保証・サービス等ができること、などを基準としている。

— H.1.2.25付 日本住宅新聞 —

業 界

ハウス55計画に「幕」
推進協、4月末解散

ハウス55推進協議会

建設・通産両省の国家プロジェクトである「ハウス55」計画の推進役を務めてきたハウス55推進協議会（会長・山下茂男ナショナル住宅産業最高顧問）が、今年4月末で解散する。同推進協を構成するミサワホーム、ナショナル住宅産業、小堀住研の三社合談で決めたもので、このほど山下会長が建設・通産両省に報告し了解を得た。

ハウス55計画は、昭和56年1月から63年12月までに低廉・高品質の戸建て住宅約4万6千棟を供給し、プレハブ住宅の普及に大きく貢献してきた。しかし住宅の高級化、ハードよりソフト重視が強まる中で、その役割を果たし終えたといえよう。3グループとも、これまでに供給が決まっているものを除き、「ハウス55」ブランドでの販売をとりやめる。

— H.1.2.2付 日本工業新聞 —

微粒ポリマーで高強度生コン
曲げ引張り強度10倍に

三井建設

三井建設は大阪有機化学工業及びシーアイケムテックの両社と共同で、微粒状吸水ポリマーを利用した高強度コンクリートを開発した。

同コンクリートは、大阪有機化学工業が開発した、吸水した状態でもゲル状にならず、流動性に優れた特殊吸水性ポリマーを使用。曲げ、引張り強度が従来の10倍もあり、大量生産が可能。

3社は、同コンクリートを、外壁パネル、床、屋根など、建材分野で年内にも商品化するほか、放射線遮へいや耐薬品性建築部材など、幅広く用途開拓を進め

ていく。

— H.1.2.9付

日刊建設産業新聞 —

施工・工法

地中梁工事に新工法
特殊スレート使用で省力化

浅野スレート

浅野スレートは、ビルや工場の地中梁（はり）工事を大幅に工期短縮、省力化する「AS式地中梁型枠工法」を開発した。

同工法は、同社が開発した高強度特殊スレートをコンクリート型枠に使用するもので、コンクリート型枠打設後も同スレートをそのまま梁の一部として使うため、型枠撤去作業が不要。このため従来の合板型枠工法に比べて工期は約3分の1で済み、作業効率は約2倍アップ、しかもコストは10～20%削減できるという。建築ブームで型枠技能者不足が深刻化しているだけに、同工法は、着目される。

— H.1.2.10付 日刊工業新聞 —

アスベストを安全に改質
有害な針状繊維を塊状に

新日鉄化学

新日鉄化学は、新日本製鉄と共同でアスベスト公害に抜本的に対応できるアスベスト繊維改質処理剤および処理法を開発、「NAMエース」の商品名で販売を開始した。

従来の石綿処理は繊維を除去するか、封じ込めるかの対症療法だったが、「NAMエース」は石綿特有の釣り針形状を、塊状に改質する。このため、封じ込め施工を行えばそのままアスベストの性能を保持した吸音・断熱工事となり、再施工が不要となるなどの特徴があるという。

— H.1.2.21付 日刊工業新聞 —

材 料

低い壁でも高い防音効果

東洋マルチベント

東洋マルチベント（東京都港区）は、背の低い壁で大きな防音効果を発揮する防音装置付フェンス「マルチカムゾン防音フェンス」を完成。ビルの屋上に設置されている空調関連設備などから発生する騒音を、カムゾンエレメントという干渉防音装置により減音するもの。

防音効果と同時に、①空調設備などに空気の流通を妨げず設置できる、②建物的美観を失わない、などの特徴がある。

— H.1.2.22付 日刊工業新聞 —

複合型セラミック吸音板

三菱重工業

三菱重工業は、吸音性が高く、軽く、加工も容易な「複合型セラミック吸音板」を開発。超軽量の金属系薄板にセラミック粉体をプレス成型した新しいタイプの吸音板で、湿気に強く、風雨にさらしても変色や物性変化が生じないという。また、1平方メートル当り10キログラムと軽量で、鋸で切断できるなど施工性も良いという。

— H.1.2.23付

日刊建材産業新聞 —

（文責 企画課 西本 俊郎）

業務月例報告

I 試験業務課

1. 一般依頼試験

昭和63年12月分の一般依頼試験の受託件数は、本部受付分215件(依試第42038号～第42252号)中国試験所受付分71件(依試第3194号～第3206号、八代支所第165号、182号～186号、A515号～A566号)合計286件であった。

その内訳を表-1に示す。

2. 工食用材料試験

昭和63年12月分の工食用材料の試験の消化件数は、9458件であった。

その内訳を表-2に示す。

表-2 工事材料試験消化状況(件数)

内 容	受 付 場 所					計
	中央試験所	三鷹分室	江戸橋分室	中国試験所	福岡試験室	
コンクリート圧縮試験	1893	1388	204	211	1110	4806
鋼材の引張り・曲げ試験	398	351	47	39	1236	2071
骨材試験	13	0	8	8	7	36
東京都試験検査	286	596	1038	-	-	1920
そ の 他	108	46	90	212	169	625
合 計	2698	2381	1387	470	2522	9458

表-1 一般依頼試験受付状況

()内は4月からの累計件数

No	材 料 区 分	受付件数	部 門 別 の 件 数							合 計
			力学一般	水・湿気	火	熱	光・空気	化 学	音	
1	木 材 及 び 繊 維 質 材	3						1	3	4
2	石 材 ・ 造 石 及 び 粘 土	110	71	8	6	1	3	64		153
3	モルタル及びコンクリート	15	31	4	4	3		8		50
4	モルタル及びコンクリート製品	23	9	6	22					37
5	左 官 材 料	16	74	10	2	3	2	41		132
6	ガラス及びガラス製品	8	7		2	7	1			17
7	鉄鋼材及び非鉄鋼材	7	15					3		18
8	家 具	7			7					7
9	建 具	11	6	4	3		4		4	21
10	床 材	2	7						1	8
11	プラスチック及び接着剤	9	18	1				1		20
12	皮 膜 防 水 材	1	4							4
13	紙・布・カーテン及び敷物類	2					1	2		3
14	シ ー ル 材	1	16			1				17
15	塗 料									
16	パ ネ ル 類	32	11		37				11	59
17	環 境 設 備	27			2	25				27
18	そ の 他	12	2	1	8			3		14
	合 計	286 (2718)	271 (2201)	34 (267)	93 (671)	40 (338)	11 (152)	123 (1227)	19 (122)	591 (4978)

II 公示検査課

工業標準化原案作成委員会

12月度(12月1日～12月31日)

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
JIS A 5706 (硬質塩化ビニル) 雨どい 第1回 WG委員会	S.63. 12. 7	建材試 中央 試験所	<ul style="list-style-type: none"> ・垂直たわみ試験の実施 ・改正案に対するまとめ方検討
JIS A 5705 (ビニル床タイル) 第4回 小委員会	S.63. 12. 16	八重洲 龍名館	<ul style="list-style-type: none"> 逐条審議 ・種類をバインダー分の含有率により区分 ・材料の項に材料の物質名を加えることとした ・試験に用いられる試験具の精度について検討
JIS A 5707 (ビニル床シート) 第4回 小委員会	S.63. 12. 16	八重洲 龍名館	<ul style="list-style-type: none"> 逐条審議 ・種類に記した繊維を織布、不織布に変更 ・品質において耐光性を退色性に変更 ・試験方法の文章の検討
JIS A 5706 (硬質塩化ビニル) 雨どい 第4回 小委員会	S.63. 12. 19	八重洲 龍名館	<ul style="list-style-type: none"> 逐条審議 ・表題の英文名の検討 ・品質に促進暴露を追加 ・垂直たわみの規格値を向上させた ・寸法の厚さに1.25mmを加えるかを検討
JIS A 5503 (鉄丸くぎ) JIS A 5551 (太め鉄丸くぎ) 及び JIS A 5554 (ステンレス鋼くぎ) 第2回 WG委員会	S.63 12. 21	線材 製品協会	<ul style="list-style-type: none"> ・項目だての検討 ・曲がりの測定方法を追加
JIS A 4710 (建具の断熱性能) 試験方法 第4回 小委員会	S.63. 12. 26	建材試	<ul style="list-style-type: none"> ・試験条件としての表面熱伝達抵抗設定のための試験結果の検討

III 調査研究課

1. 研究委員会の推進状況

12月度(12月1日～12月31日)

(1) 省エネルギー用建材及び設備等の標準化に関する調査研究

〈開催数 3回〉

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第5回 安全性部会	S.63. 12. 5	建材試	<ul style="list-style-type: none"> ・凍結防止試験結果の報告 ・積雪試験の計画検討他
第5回 部品部会	S.63. 12. 7	ホテル サイボー	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽集熱器の複合劣化試験の簡易化について検討
第3回 本委員会	S.63. 12. 14	建材試	<ul style="list-style-type: none"> ・JIS原案「太陽熱給湯システムの集熱試験方法」の検討他

(2) 建築材料等の耐久性に関する標準化のための調査研究

〈開催数 7回〉

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第8回 環境分科会	S.63. 12. 7	建材試	<ul style="list-style-type: none"> ・解体建物調査結果の検討 ・部位別要求性能分類の検討
第2回 企画調整部会 各WG幹事会 合同	S.63. 12. 14	日本ビル ディング センター	<ul style="list-style-type: none"> ・本年度報告骨子の検討 ・来年度計画概要の検討
第4回 WG 9	S.63. 12. 15	ホテル サイボー	<ul style="list-style-type: none"> ・かび抵抗性試験結果の報告 ・試験方法の検討
第9回 環境分科会	S.63. 12. 16	建材試	<ul style="list-style-type: none"> ・住都公団ヒアリング ・報告書案の検討
第6回 WG 4.5 合同	S.63. 12. 19	建材試	<ul style="list-style-type: none"> ・JIS原案・解説案の検討
第7回 WG 2.3 合同	S.63. 12. 20	建材試	<ul style="list-style-type: none"> ・耐湿性試験方法の検討
第8回 WG 6	S.63. 12. 20	建材試	<ul style="list-style-type: none"> ・JIS原案・解説案の検討

個性をデザインする

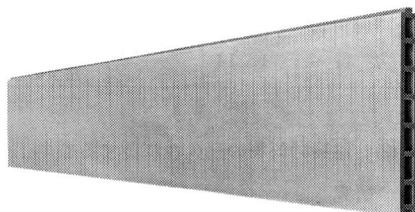
アスロック

押出成形セメント製品

建設省認定：不燃（個）第1061号

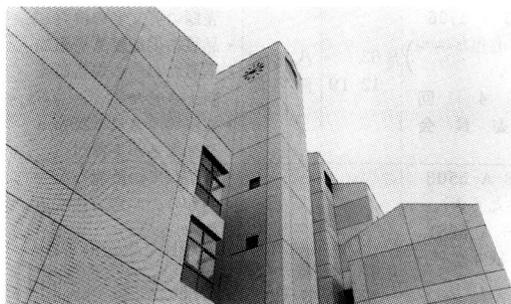
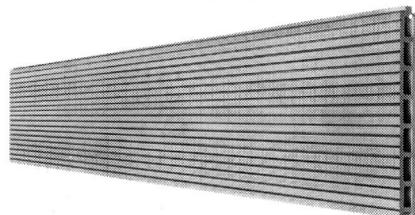
アスロック (60mm品)

落ちついたフラットなデザインに



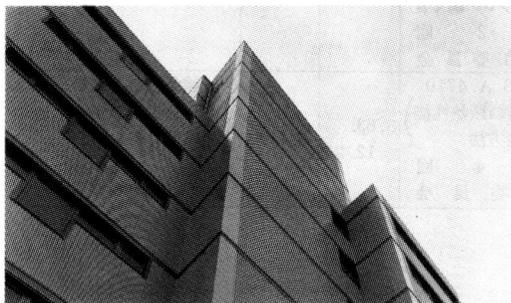
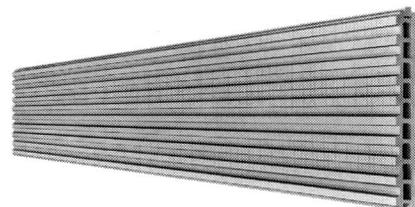
タイルロック (タイル張り専用アスロック)

モダンなタイル仕上げに



タスロック

スマートなアートタッチに



— どのような設計施工でもお気軽にご相談下さい。 —



神戸本社 神戸市中央区浪花町15番地 〒650 ☎(078)-391 7221
東京本社 東京都中央区銀座2-15-2(東急銀座ビル) 〒104 ☎(03)-542 6111
札幌支店 ☎(011)-261-8291 大阪支店 ☎(06)-345-1031
仙台支店 ☎(022)-225-7986 広島支店 ☎(082)-245-3257
東京支店 ☎(03)-542-6311 福岡支店 ☎(092)-411-1118
名古屋支店 ☎(052)-201-8941

厳しい条件、なんのその。

耐久性

微細な気泡は耐凍害性を向上させ、アルカリ骨材反応による膨張性を抑制します

無塩化物

有害な塩化物を含んでいないため、鉄筋の錆の心配がありません

ポンプ圧送性

スランブや空気量の経時変化が少ないのでポンプ圧送性を改善します

ワーカビリティ

同じスランブのほかのコンクリートに比較して最高の作業性を発揮します

経験と技術が生きる山宗化学のコンクリート混和剤。

AE減水剤

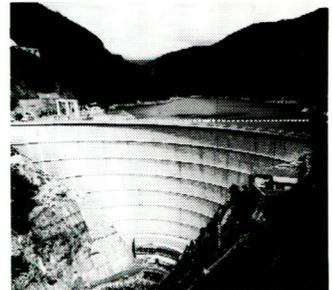
ヴィンソル80

硬練・ポンプ用
AE減水剤

ヤマソー80P



山宗化学株式会社



本社 東京営業部 〒104 東京都中央区八丁堀2-25-5
大阪支店 〒530 大阪市北区天神橋3-3-3
福岡支店 〒810 福岡市中央区白金2-13-2
札幌支店 〒060 札幌市北区北九条西4-7-4
広島出張所 〒733 広島市中区大手町4-1-3

☎総務03(552)1341
☎営業03(552)1261
☎ 06(353)6051
☎ 092(521)0931
☎ 011(728)3331
☎ 082(242)0740

高松出張所 〒760 高松市西内町6-15 ☎ 0878(51)2127
静岡出張所 〒420 静岡市春日2-4-3 ☎ 0542(54)9621
富山出張所 〒930 富山市神通町1-5-30 ☎ 0764(31)2511
仙台出張所 〒980 仙台市本町2-3-10 ☎ 022(224)0321

工場 平塚・佐賀・札幌

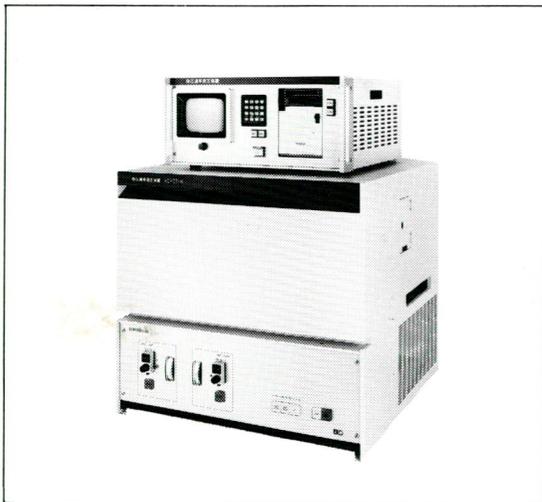
高精度の熱伝導率管理に！ 熱伝導率測定機シリーズ

当社の30年に及ぶ経験と豊富な実績により生まれた機器で、
測定の自動化により、高信頼性と高経済性を実現しました。

低・常温用 (-10~+100°C)

- マイコンによりデータ演算と温度制御を一体化したヒット商品です。
- 高分子系保温材、ハードボード類、無機系断熱材、及びこれらの積層板等広い分野で使われています。

HC-071H型



- ・測定方式 熱流計法
- ・ (ASTM C518, JIS A 1412準拠)
- ・測定範囲 熱伝導率 0.01~1.0Kcal/m.h.°C
温度 -10~+100°C
- ・試料寸法 200×200×10~30³m/m
- ・再現精度 ±1%
- ・測定時間 20分(スチレンフォーム 20mm)

高温用 (+100~+800°C)

- 絶対法による高温測定
一大気中、真空中、不活性ガス雰囲気中—ケイ酸カルシウム、セラミックファイバー等の高温用断熱材、保温材の測定に使用できます。

HC-090型



- ・測定方式 Guarded Hot Plate法
- ・ (ASTM C177, ISO 準拠)
- ・測定範囲 熱伝導率 0.01~1.0Kcal/m.h.°C
温度 +100~+800°C
- ・試料寸法 φ300×20~50³m/m (2枚)
- ・再現精度 ±5%
- ・測定時間 3.5時間(セラミックファイバー 25mm)