

昭和47年5月10日 第三種郵便物認可 昭和51年11月1日発行（毎月1回1日発行）

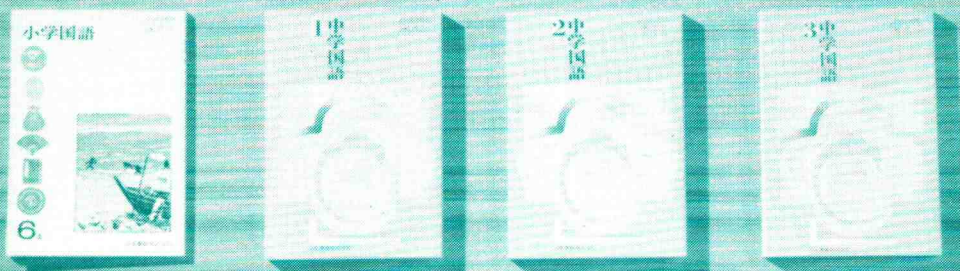
建材試験 情報

VOL.12
76 | 11

財団法人 建材試験センター



歳月が机の上を通りすぎても…



変わらないのはイナバせんせい…

小学校から中学、高校…イナバせんせいデスクは、お子さまが大きくなってもお使いいただきたい学習机です。見えない部分ほど厳しい技術の目を向け、天板からネジ1本にまで妥協を許さず一貫して創り上げました。お母さまの確かな目で、よいものをお子さまに選んであげてください。

●落着いた木目模様のデザイン

木目の美しさを生かしたデザインは、いつまでも飽きがこず、お子さまが大きくなっても充分お使いいただけます。

イナバせんせいデスクはカスタム・デラックスのほか、カスタム・ジュニア ¥38,800
デラックス(ブラウンとピンクの2種) ¥40,800
スタンダード(ブラウンとピンクの2種) ¥36,800
があります。デパート、家具店などをご覧ください。



CUSTOM DELUXE

カスタム・デラックス CDC-1056 ¥42,800
外形寸法/幅1,050×奥行610×高さ1,162-1,362mm

●ムダがなくシンプルなコンソール
付属品を必要最小限におさえ、シンプルにまとめたコンソール。上部の本立では便利なスライド式です。

●便利なタイマー付勉強時計
10分間テストや30分間テストなど、問題に合わせて自由に時間が設定できます。試験のリハーサルなどにも便利です。

●机の角を丸くした安全仕上げ
ポストフォームを丸く巻き込み、なめらかな曲面の机の角。耐久力にすぐれた安全仕上げです。

●机の高さがイナバ式ワンタッチ調節
小学1年生から中学、高校など、お子さまの成長に合わせて、机の高さが8段階にワンタッチで調節できます。

●開閉スムーズな引き出し
ベアリングを採用し、レール構造に工夫をこらした丈夫な引き出し。開閉が軽快でスムーズです。

イナバ せんせいデスク

INB 株式会社 稲葉製作所

東京都大田区矢口2丁目5番25号 〒144

サンシャイン スーパーロングライフ ウェザーメーター

世界初の連続60時間以上という画期的長寿命
カーボンを開発！

- ・光源
サンシャインロ
ングライフカー
ボン（連続点燈
24 hrs.のレギュ
ラーライフカー
ボンのタイプも
あり）
- ・ロングライフカ
ーボンは週3回
の交換ですみ、
週末無人運転が
可能

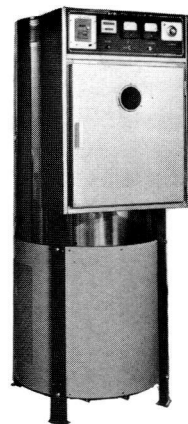
WEL-SUN-HC型



紫外線ロングライフ フェードメーター

FAL-3型

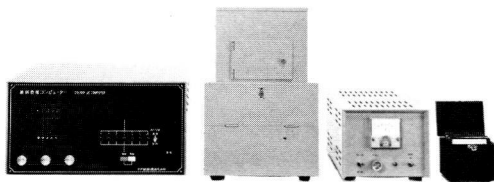
- ・光源
ロングライフカー
ボン 48 hrs.連続
点燈
レギュラーライフ
カーボン 24 hrs.
連続点燈
キセノンランプタ
イプもあり



直読色差コンピューター

- ・ワンタッチで、XYZ, Labの外に色差 ΔE も
直読
- ・標準（原片）の色に対する色差をつぎつぎ
とスピード測定
- ・デジタル表示で読みやすく、操作が簡単

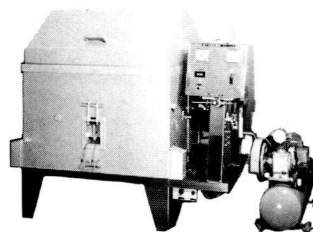
CDE-CH-I型



塩水噴霧試験機

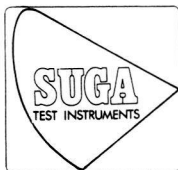
- ・新設計
ミストマイザーを用いた噴霧塔方式
ウォータージャケット方式
- ・噴霧量及び温度分布は著しく向上
- ・ISOを初め、JIS、ASTMに適合

ST-ISO型



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

お問い合わせは——



スガ試験機株式会社

（旧 東洋理化工業株式会社）

本社・研究所
大阪支店
名古屋支店
九州支店

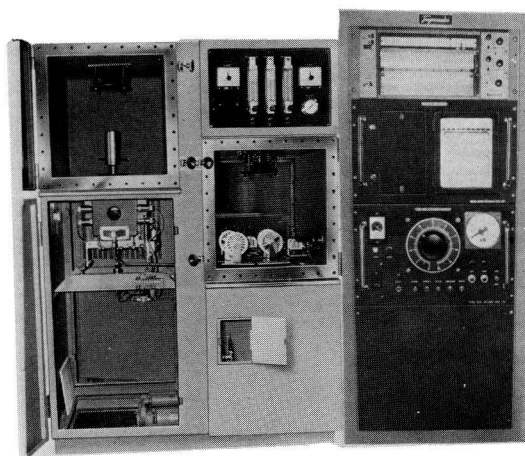
東京都新宿区番町3番地 電話 03(354)5241(代) ㊦160
大阪市北区木幡町17(高橋ビル西4号館) 電話 06(363)4558(代) ㊦530
名古屋市中区上津2-3-24(常盤ビル) 電話052(331)4551(代) ㊦460
北九州市小倉北区紺屋町12-21(勝山ビル) 電話093(511)2089(代) ㊦802



Toyoseiki

建築材に！ インテリア材に！

東精の 建材試験機・測定機

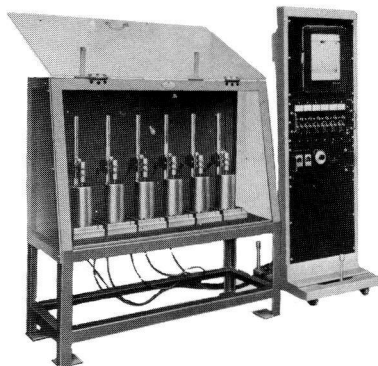


燃焼ガス毒性試験装置

本装置はJIS A 1321と建設省告示第3415号による受熱面を燃焼炉と被陰箱、稀釈箱、其他から成り必要な空気とプロパンガスを定量化してニードルバルブ、流量計、電磁弁、空気混合器を経て、高電圧スパークにより点火し、燃焼させ、そのとき発生する煙、ガスを被陰箱に導きマウスの活動状況を回転式4個、ゲージ4個によって活動が停止するまでの時間を多ペンレコーダーに記録させて判定する。(詳細説明参照)

コンクリート収縮自動測定機

モルタル、コンクリートの収縮の割合を測定するために、従来はカセットメーター等を用いて人の手に依って測定が行われていた。これは、非常に非効率で、しかも長時間に渡って行うので、測定機の自動記録化が要望されていた。そのために製作されたのが本機で、ステンレス鋼のテーブル上に試料(モルタル、コンクリート)を置き、上部から検出器(D.T.F.)を接触させ収縮の割合を自動的に打点式記録計に記録するものである。(詳細説明参照)

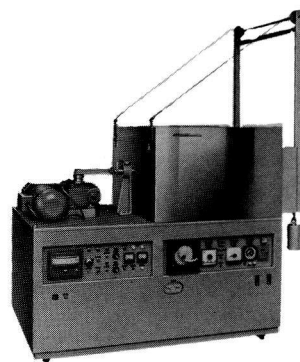
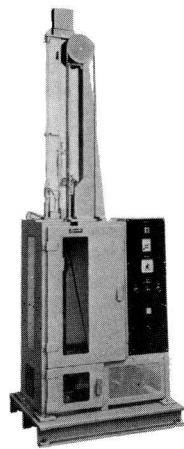


繰返し衝撃破壊試験機

本機は落錐式の繰返し衝撃試験機で各種プラスチックシート等の衝撃疲労強さを測定するものである。

従来この種の試験機は一般にマニュアルの操作で行なわれていたがこの装置には機械的な動きに電氣的シーケンスコントロールを加味して一定サイクルで任意回数、試料に繰返し衝撃を与え、試料破壊時あるいは既定回数時に自動的にサイクル動作を停止させることができるものである。

又、本機では試料打撃後の跳ね返り防止所謂リバウンド防止機構を採り入れてあり出来るだけシビアな測定を期している。



恒温槽付シーリング材疲労試験機

この装置は建築シーランドJIS規格の引張り供試体を使用し、槽内温度をプログラム変化した霧田気の中で試料に90分サイクルで伸縮運動を与え、長期間に亘る接合部の動きに対する耐久テストを行なうものである。尚、温度変化と動きを同期させた試験以外に一定温度及びサイクル時間を、夫々任意に設定することも出来る。(詳細説明書参照)

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)8181 (大代表)
 大阪支店 大阪市北区堂島上 3 - 12 (永和ビル) ☎06(344) 8 8 8 1 ~ 4
 名古屋支店 名古屋市熱田区波寄町 48 (真興ビル) ☎052(871)1596 ~ 7-8371

建材試験情報

VOL.12 NO.11

November / 1976

11月号

目次

■巻頭言	
日曜大工の店……………	藤井 正一……5
■研究報告	
枠組壁工法による2階建住宅の 水平加力試験(その1)……………	川島 謙一……6
■コンクリート骨材としてのスラグについて……………	沼田 晋一……21
■試験報告	
家庭用学習机「イナバせんせいデスクSBタイプ」 の性能試験……………	36
■JIS原案の紹介	
あなあきアスファルトルーフィング……………	41
■試験の見どころ・おさえどころ	
建築材料の防火性能に関する新試験方法……………	棚池 裕……45
■センター日より	
「これからの建設材料」に関する講演会の概要紹介……………	49
■試験所日より	
中国試験所のパネル試験装置……………	松尾 数則……53
■建設省建築研究所 秋季講演会のお知らせ……………	40
財団法人 建材試験センター	
■中国試験所協力会員募集案内……………	61
■業務月例報告(試験業務課/標準業務課/技術相談室)……………	57

建材試験情報11月号

昭和51年11月1日発行

定価300円(送料共)

発行所 財団法人建材試験センター (不許転載)

編集 建材試験情報編集委員会

© 発行人 金子 新 宗

制作・発売元 建設資材研究会

東京都中央区銀座6-15-1

東京都中央区日本橋2-16-12

通商産業省分室内

江戸二ビル

電話(03)542-2744(代)

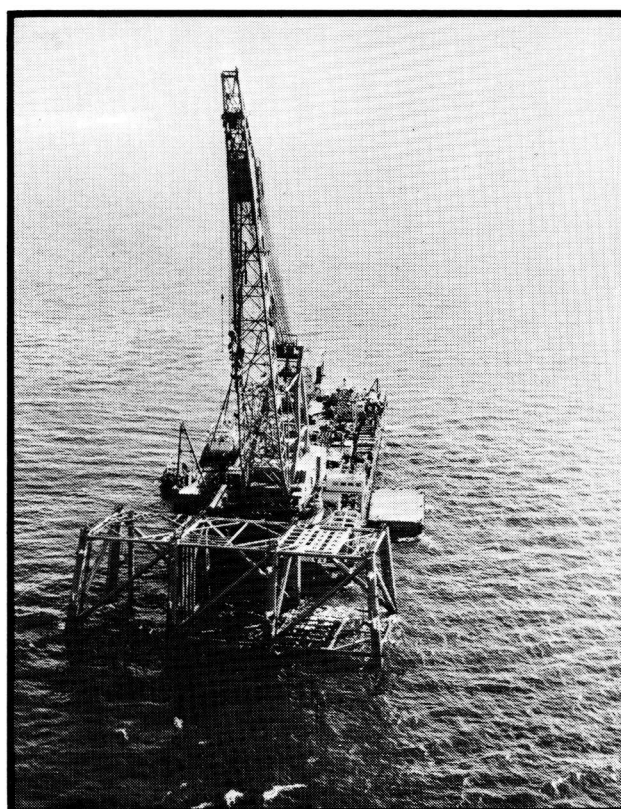
電話(03)271-3471(代)

新しいテーマに挑む小野田



豊かな環境づくりをめざす小野田は、セメント部門だけではなく、さまざまな分野でユニークな活躍をつづけています。たとえば高性能の消火剤や、軟弱地盤の改良材なども販売。「作る」仕事だけではなく、「守る」仕事にも取り組んでいます。

小野田セメント株式会社 本部 東京都江東区豊州1-1-7 TEL. 531-4111
支店 札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・広島・福岡



 **新日本製鐵**

海の新日鐵。世界有数の海岸線をもち、まわりはみんな海の日本。この恵まれた条件を生かして、日本が世界の海洋開発をリードできれば、海は巨大な技術のマーケットになります。新日鐵では、この海洋技術の開発に早くから取り組み、鉄をベースにその利用技術であるシーバース、海底パイプライン、海洋プラットフォームなどに、独自の技術を確認しています。

海は、鉄の新しい世界。

住いに個性と美を自由に表現できる JIS規格、防火材料認定の **繊維壁材**

防火材料認定証紙

建設省認定
基材同等第0006号
防火材料
商品名
日本繊維壁材工業組合
会社名



日本繊維壁材工業組合

組合長 林 太郎

東京都新宿区四谷4-2(茂木ビル4F)

電話03(357)0392-160

日曜大工の店



藤井 正一*

一時、雨後の筍のように現われたボーリング場が、最近どんどん姿を消しているが、筆者の近所にあるボーリング場もその例にもれず、日曜大工の店に変身した。

日曜大工については商売柄非常に興味を持っているので、機会のあるごとに出掛けているが、なかなか繁昌している。売場は、30レーンのボーリング場全部をあてているので非常に広く、木工・金工からペンキ塗りの道具や靴修理道具まで、かなり専門的な道具まで含めて陳列されており、また材料としては、木材・床材・壁材・塗装材料・断熱材などのいわゆる建材をはじめとして、各種の金工材料が売られている。そのほか、配線材料、電気器材類、家庭用の各種の電気設備や簡単な建築設備まで、およそ家庭で素人の扱いうるものは、ほとんどすべて網羅されている。これらの器具や材料には見掛けたことのないものも多く、一つ一つ手に取って、その使い方や使用場所を考えたりすることは非常に楽しいことである。また、常日頃こんな道具があれば便利だろうと考えているものが売られているのを発見すると、わが意を得たりという気になり、つい買いこんでしまうことになる。

これらの器具や材料は、もちろん国産のものが大部分であるが、中には米国製やドイツ製のものもあり、その使用法の説明書が英語やドイツ語であって戸惑うこともある。国産品についても、説明が不十分なものがかなり

見受けられる。英語のものは何とか理解できるがドイツ語ではわれわれでもさっぱり分らない。まして一般の使用者では、理解が困難であろう。

かつて、薬品については、使用説明書が英語やドイツ語のものが多く、かえってその方が商品の権威をつけることになっていたようである。今でも薬品の名称がほとんど片仮名で書かれていることにその名残を止めている。薬品は、その使用法をあやまると重大な結果が生ずることは当然であって、このような理解できない使用説明書だけで販売が許されていたこと自体が、大きな問題であった。最近、危険性のある薬品の市販が禁止される一方、薬品の広告に「使用法をよく読んで御使用下さい」というキャンペーンを繰り返している。

大工道具にしても金工道具にしても、なかなか便利なものがつくられ、とくに電動機付のものも多い。これらの中には一歩あやまれば、指の一つぐらいとんでしまうような大怪我をしそうなものもかなりある。また建材にしても接着剤などの副材料にしても、毒性に注意しなくてはならないものがかなり多い。このようなものは、「使用法をよく読んで御使用下さい」と注意を喚起しなければならぬが、英語やドイツ語の説明書のみのものは論外としても、日本語の説明書でも、不親切でその配慮が少ないのが気になることである。

もう一つ気の付いたことを述べたい。筆者はここ10数年たびたび米国に出張する機会を持ったが、その度に日曜大工の店を訪れることを楽しみにしてきた。筆者の近所に出来たような大きな日曜大工の店は既に10年以上前から米国ではあちこちに開店されていたが、そこで売られているもので我が国ではまだあまり見掛けないのは、プレハブの間仕切壁、扉、窓などの部材である。米国では、外枠だけの家を購入して、間仕切や内装は居住者が自分で行う習慣が昔からあったため、このような部材が売られているわけである。わが国では現在まだそのような事例は少ないようであるが、いずれは同様の状況になると思われるので、日曜大工用のプレハブ部材が出回ってくるであろう。そうなると、日曜大工の店は一層商品にぎやかになるので、今から楽しみにしている。

* 芝浦工業大学学長・(財)建材試験センター理事・工博

枠組壁工法による 2階建住宅の水平加力試験

〈その1〉

川島 謙一*

1. はじめに

1975年12月～1976年2月に、枠組壁工法による2タイプの2階建住宅について、風荷重を想定した静的水平加力試験を実施する機会を得たが、ここにその試験の概要を報告するしだいである。

周知のように、枠組壁工法による建物の構造耐力上の安全性は、カナダ、アメリカ等ですでに実証済みのことである。しかし、本工法を日本に導入する場合には、これが日本の風土にマッチしているかどうかということ、特に構造耐力上の面からいえば、日本の荷重条件および許容応力度体系にあてはめて考えた時に、必要な安全性が証明され得るかどうかということが重要な問題となろう。

枠組壁工法の技術導入がなされて以来、これについて関係省庁、研究機関、大学で研究が行われているが、財国土開発技術研究センターに設けられた小住宅構造委員会(委員長杉山英男 東大教授)では、材料、部材の段階で、強度性能の試験方法、許容耐力の評価方法の研究ならびにこれらに関連した多くの実験を行い、構造耐力の安全性を評価するうえでの貴重な成果を得ている。そして、今回の試験はこれらの研究の延長線上にあるといえる。

本試験の企画、実行が小住宅委員会のもとで行われ、試験の実施については、同委員会の中の実大試験小委員会(小委員長佐野弘 武蔵工大助教授)の指導にしたがったことをお断りしておく。

2. 試験家屋

(1) 概要

本試験の対象として設計された試験家屋のうち、標準タイプ(A-1)は、一戸建て住宅として最も一般的なプランおよび規模をもつように意図して設計された総2階建てである。そして、その構造部材の品質、緊結方法、各部構造、設計方法等は、すべて建設省の枠組壁工法技術基準告示(第1019号)および住宅金融公庫の仕様書に従っている。

これに対して、バリエーションタイプ(A-2)は、今後、枠組壁工法による設計の自由度を高めるという立場から、現在の構造規制を超えた形で設計されており、1階部分は標準タイプと同様であるが、2階ののり方が構造耐力からみて不利になっている。標準タイプとの具体的な構造上の相違点は、次のようである。

(イ) 片2階形式である。

(ロ) 2階の耐力壁線下に1階の耐力壁線がない。

(ハ) 2階部分のオーバーハングの長さが91cmである。

(ニ) 各コーナーの1、2階の耐力壁(または柱)、2階

* (財)建材試験センター中央試験所 構造試験課課長

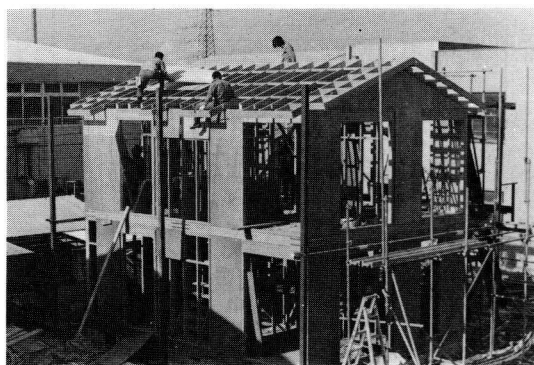


写真-1 試験家屋の建設状況
試験体記号 A-1



写真-2 試験家屋の建設状況
試験体記号 A-2

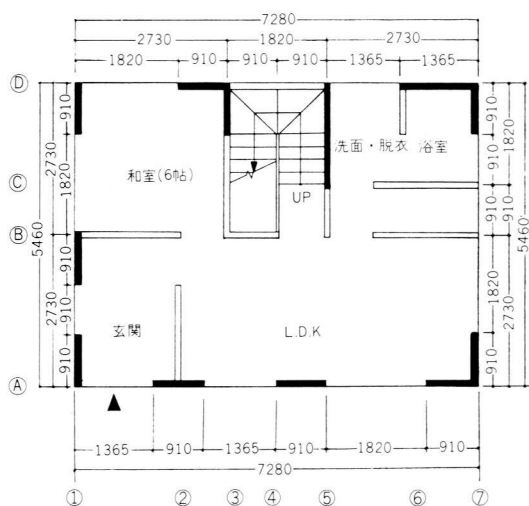
床根太を金物で緊結している。

また、標準タイプ、バリエーションタイプとも構造部材のみで構成された建物であり、①腰壁、たれ壁がないこと、②支持壁、非耐力壁の面材を取り除いていること、③仕上材を使用していないこと等、試験の目的に合うように建物の耐力機構を簡明化している。

なお、積載荷重および仕上材等の固定荷重に相当する荷重は加えていない。

試験家屋の規模、主要構造部材の品質、断面、耐力壁の構造、緊結方法を表-1に、耐力壁の配置、軸通りの代表例、床・屋根の構造を図-1～図-14に示す。また、試験家屋の建設状況を写真-1および写真-2に示す。

試験体記号 A-1



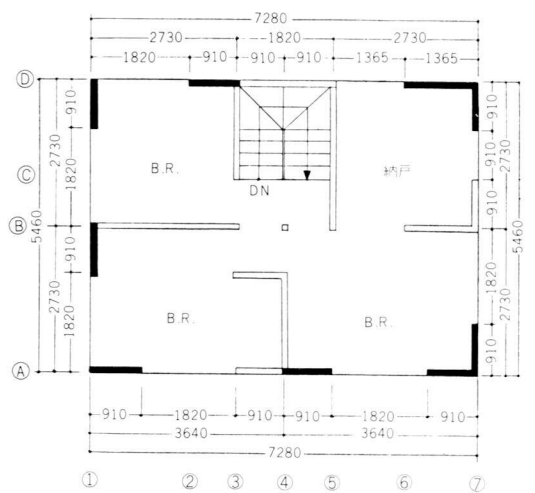
1階平面図

注、階段は木造のものを設置したのみで
上下階に固定はしなかった。

単位mm

図-1 試験体

試験体記号 A-1



2階平面図

単位mm

図-2 試験体

表-1-試験体の一覧表

建材試験情報 11 '76

(2) 規模および構造特徴

(イ) 標準タイプ (A-1)

- (a) 規模；建築面積 $39.75m^2$ ，延床面積 $79.5m^2$
- (b) 形状および階数；総2階建（オーバーハング・セットバックなし）
- (c) 屋根；たるき構造による切妻屋根 たるき 206，ピッチ@ 455，屋根下張り材 厚さ $9.0mm$ の構造用合板（1類），茅目地張り
- (d) 床；床根太 208 @ 455，床下張り材 厚さ $12mm$ の構造用合板（1類），茅目地張り
- (e) 耐力壁構造；厚さ $7.5mm$ の構造用合板（特類）の

外側片面張り（ $910 \times 1,810$ と 910×625 のつぎ張り）

(ロ) バリエーションタイプ (A-2)

- (a) 規模；建築面積 $39.75m^2$ ，延床面積 $69.56m^2$
- (b) 形状および階数；1部2階建（オーバーハングあり）
- (c) 屋根；陸屋根，屋根根太 206 @ 455，屋根下張り材 厚さ $9.0mm$ の構造用合板（1類），茅目地張り
- (d) 床；床根太 208 @ 455，床下張り材 厚さ $12.0mm$ の構造用合板（1類），破れ目地張り
- (e) 耐力壁；厚さ $7.5mm$ の構造用合板（特類）の外側片面張り（ $910 \times 1,810$ と 910×625 のつぎ張り）

試験体記号 A-1

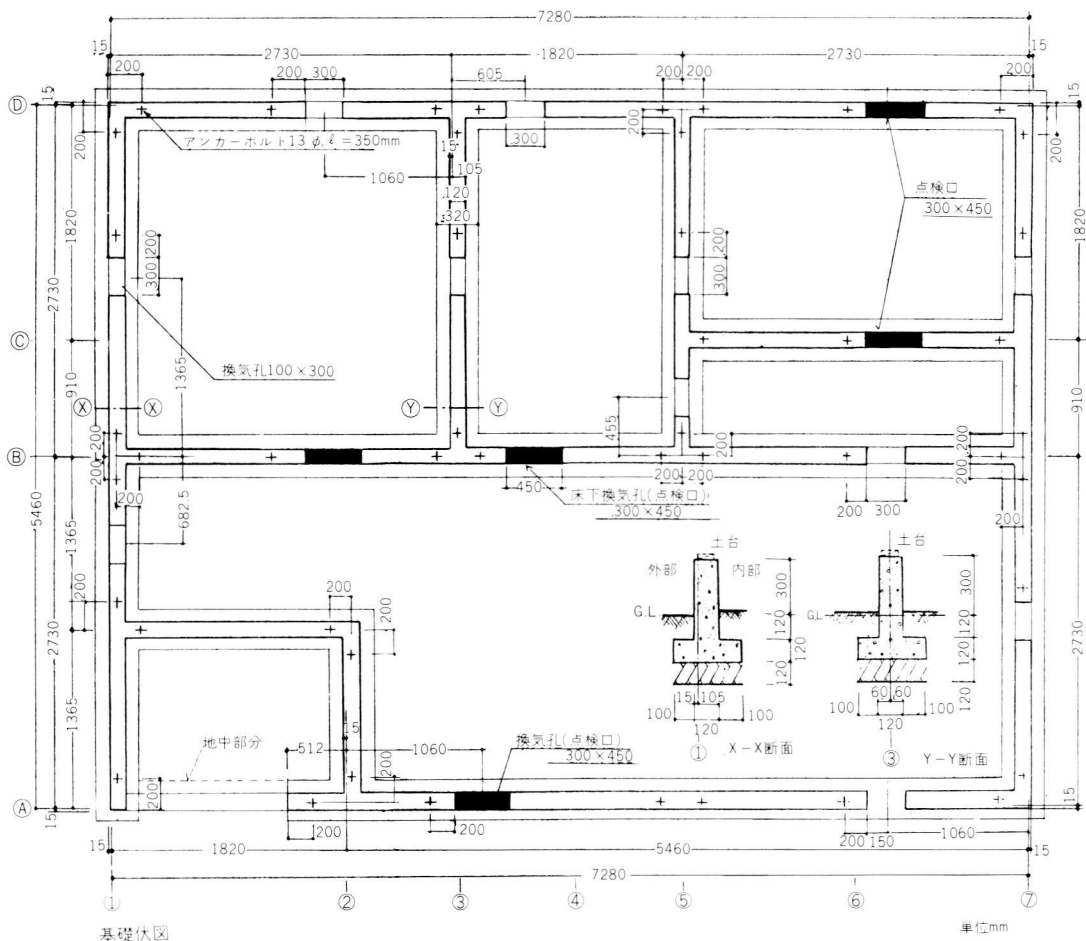


図-3 試験体

(3) 壁量および所要壁量

試験家屋の壁量は表-2に示すとおりである。

壁量は耐力壁の有効倍率を3.0(現告示では2.5)として計算したが、これは耐力壁のせん断耐力試験結果(資料※1)によって、本試験家屋と同様の耐力壁が倍率3.0

に相当するせん断耐力を有することが明らかにされたためである。

表から、試験家屋は、加力方向についてはいずれも所要壁量を満足しているが、地震荷重より風荷重に対して不利であることがわかる。

表-2 壁量および所要壁量

試験家屋の記号	方 向	有 効 壁 量 (m)		地 震 力 に 対 し						風 圧 力 に 対 し					
				床面積(m^2)		壁量(cm/m^2)		所要壁量(cm/m^2)		見付面積(m^2)			壁量(cm/m^2)		所要壁量(cm/m^2)
		(I)	(II)	(III)	(IV)	2階 1階		2階 1階		2階部分 1階部分		(V)/(VI)	2階 1階		2階 1階
		2階	1階			(II)/(III)	(II)/(IV)						(I)/(V)	(II)/(VI)	
A-1	X軸	15.015	15.015	39.75	39.75	37.77	37.77	15 (12)	24 (21)	17.0	15.1	32.1	88.32	46.78	30 45
	Y軸	10.92	21.84			27.47	54.94			27.8	20.2	48.0	39.28	45.5	
A-2	X軸	16.38	12.29	29.81	39.75	54.95	30.92	15 (12)	24 (21)	14.73	15.20	29.93	111.2	41.06	30 45
	Y軸	10.92	19.11			36.63	48.0			14.73	20.25	34.98	74.13	54.63	

試験体記号 A-1

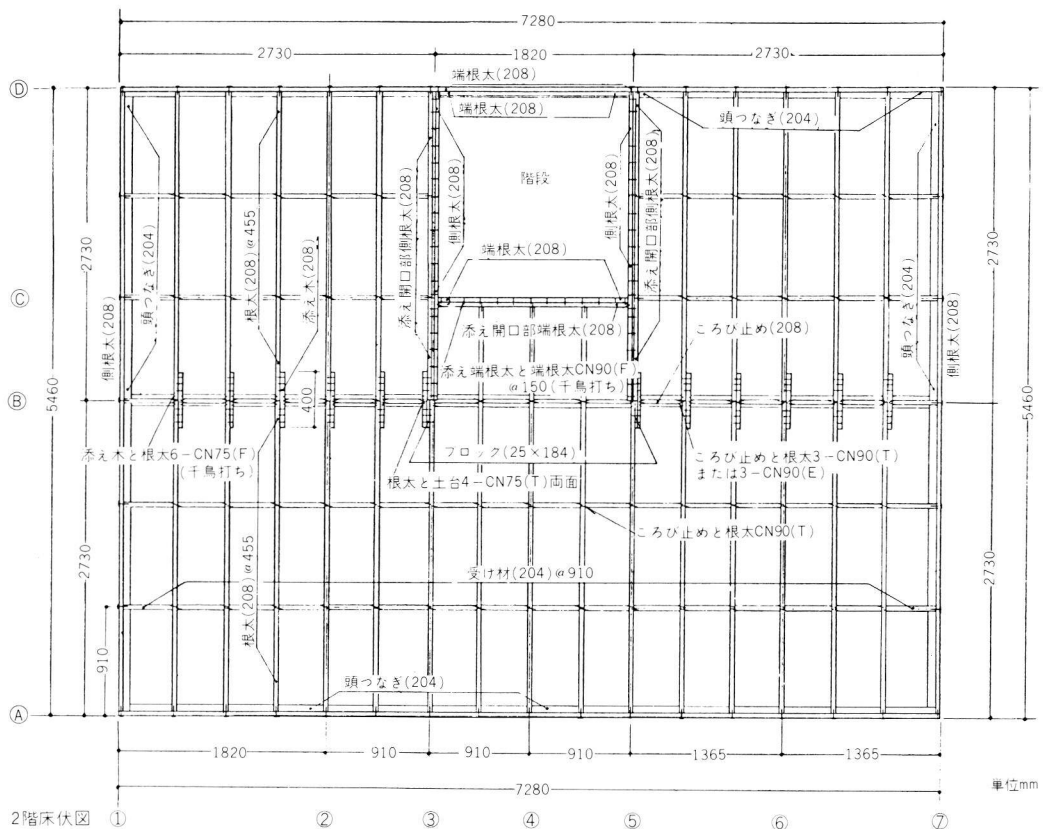


図-4 試験体

[illegible]

小屋伏凶

[illegible]

小屋組

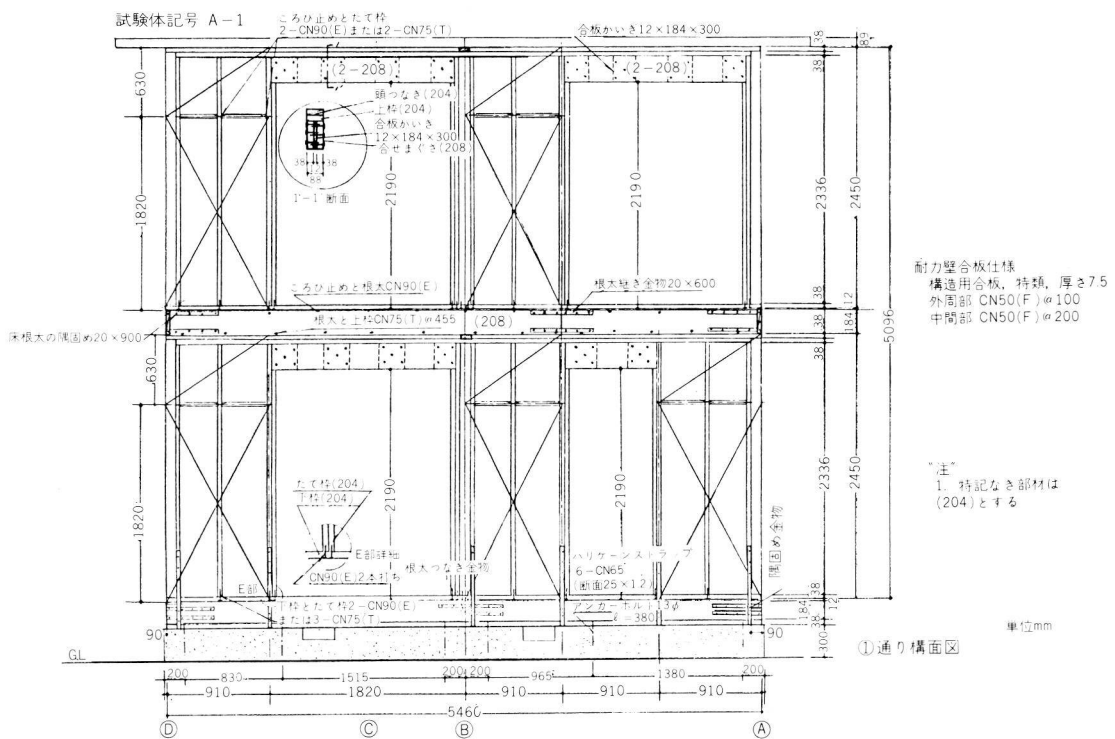


図-7 試験体

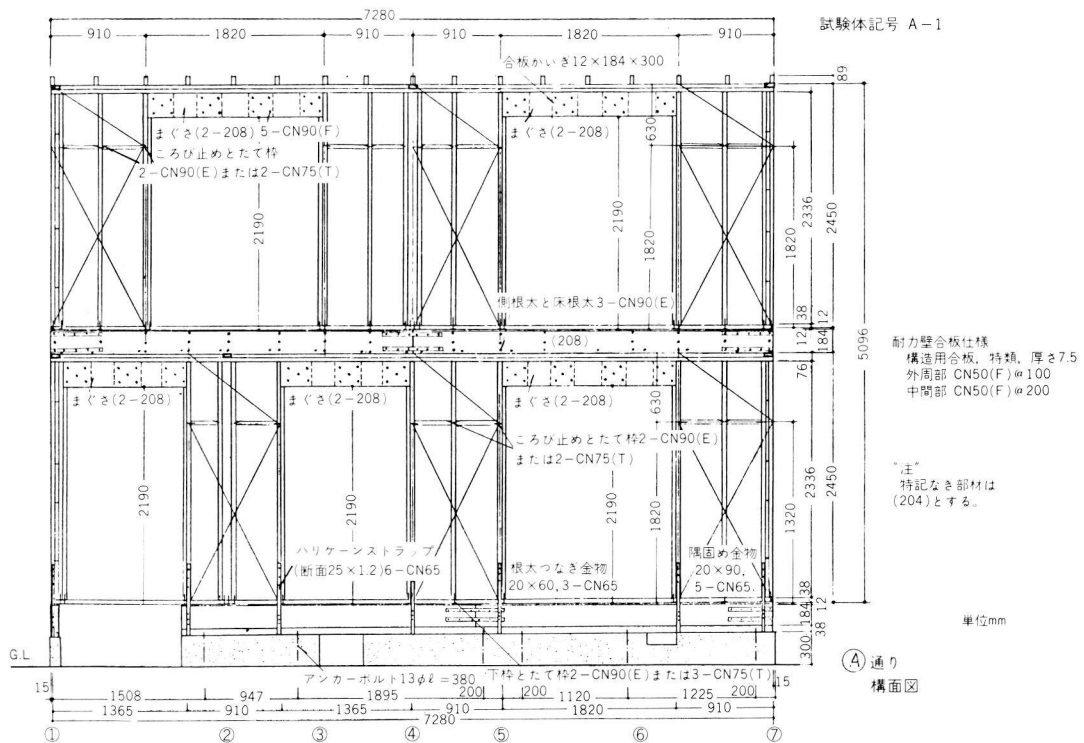


図-8 試験体

試験体記号 A-2

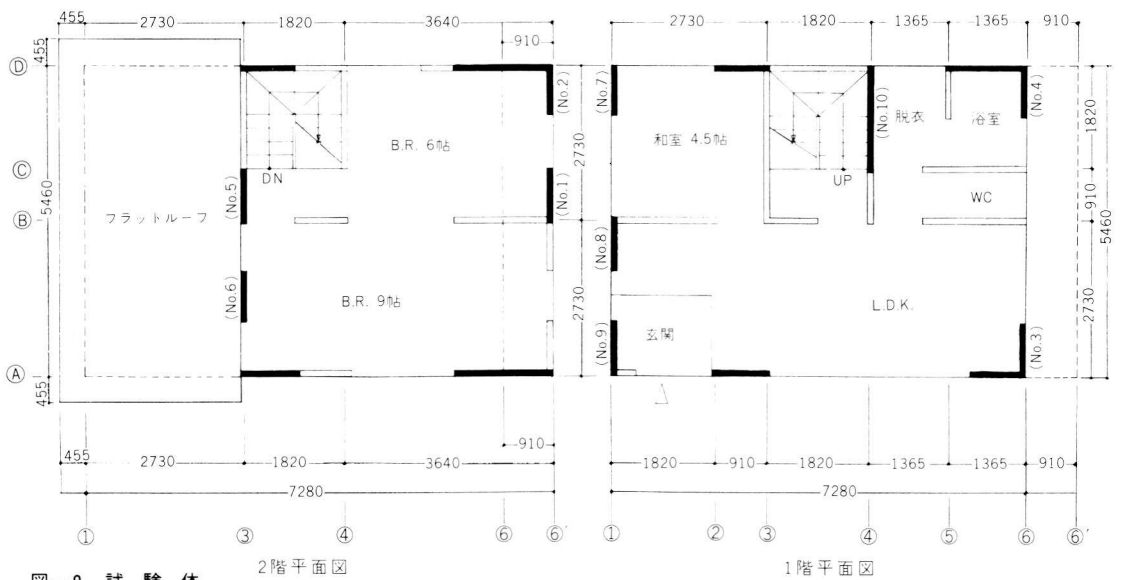


図-9 試験体

試験体記号 A-2

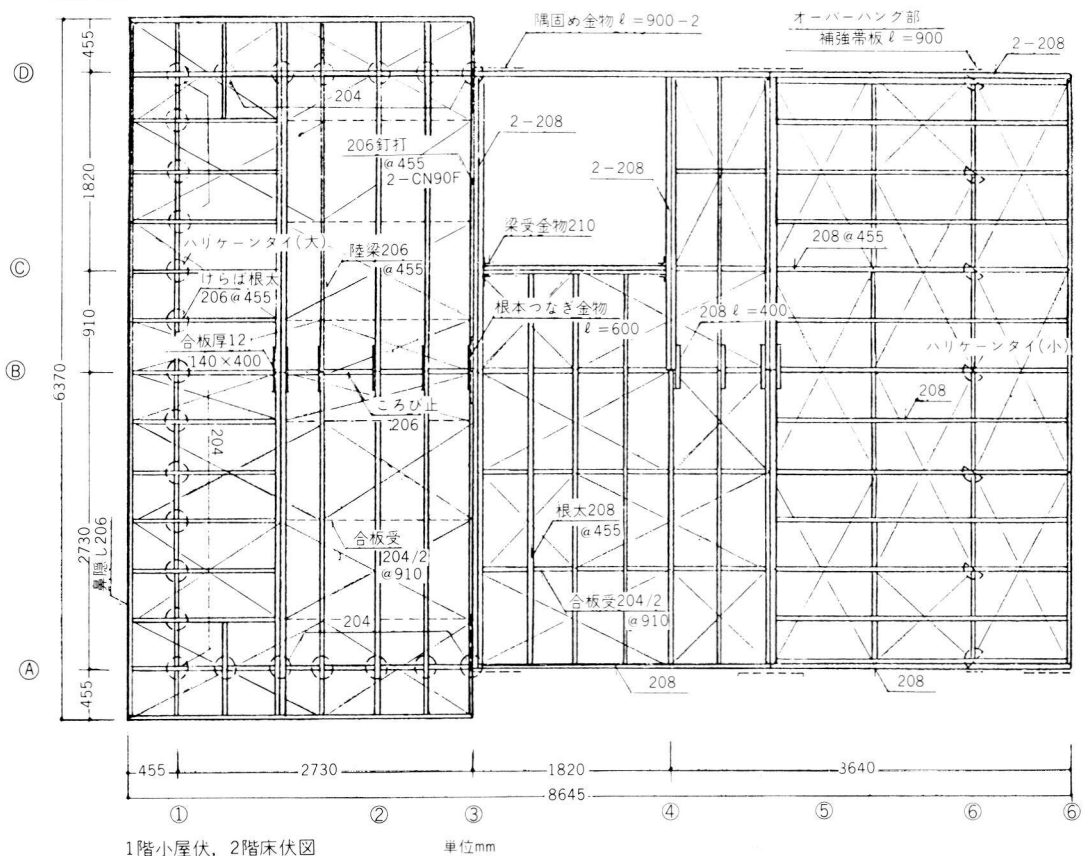


図-10 試験体

試験体記号 A-2

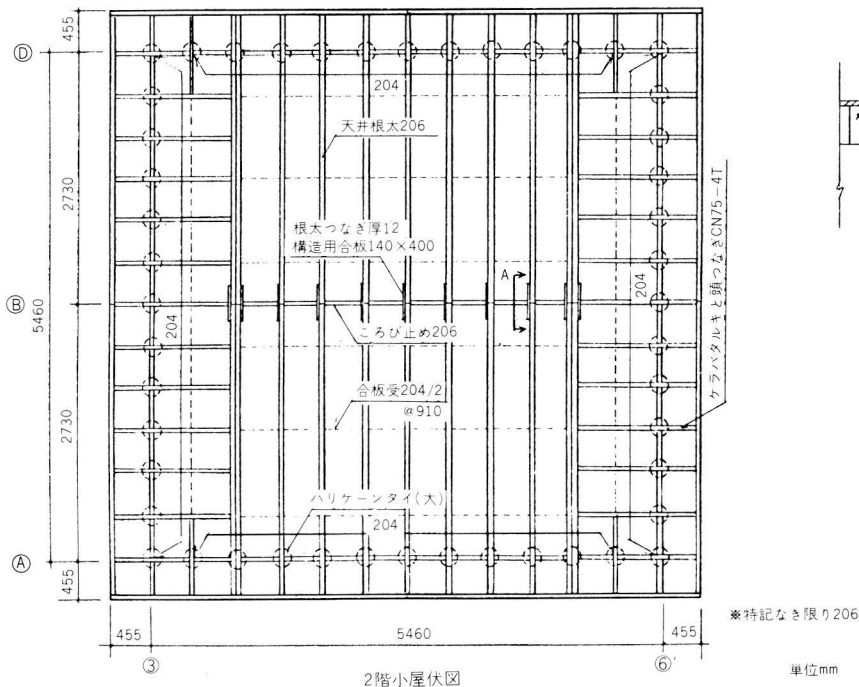


図-11 試験体

試験体記号 A-2

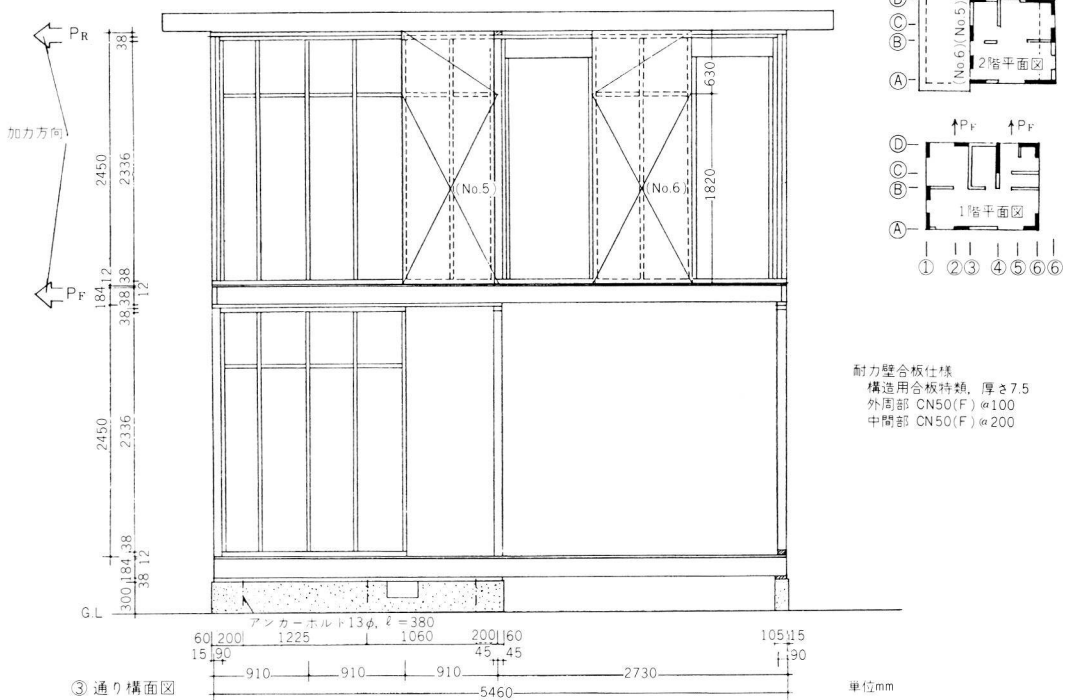


図-12 試験体

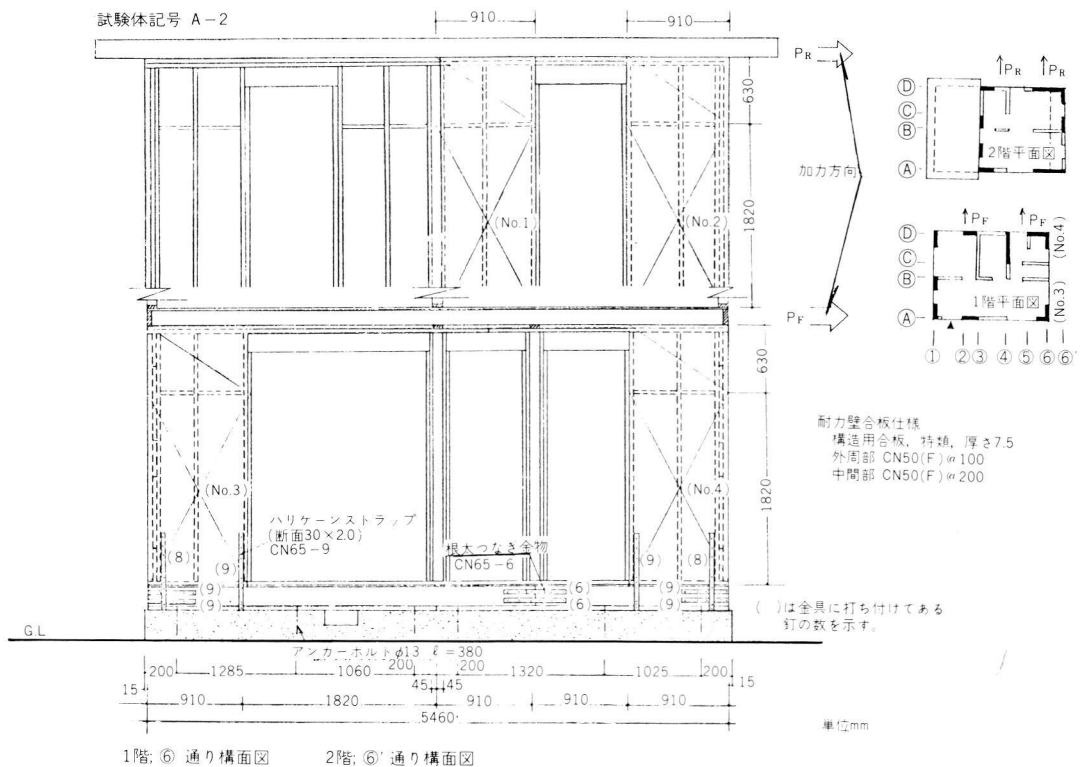


図-13 試験体

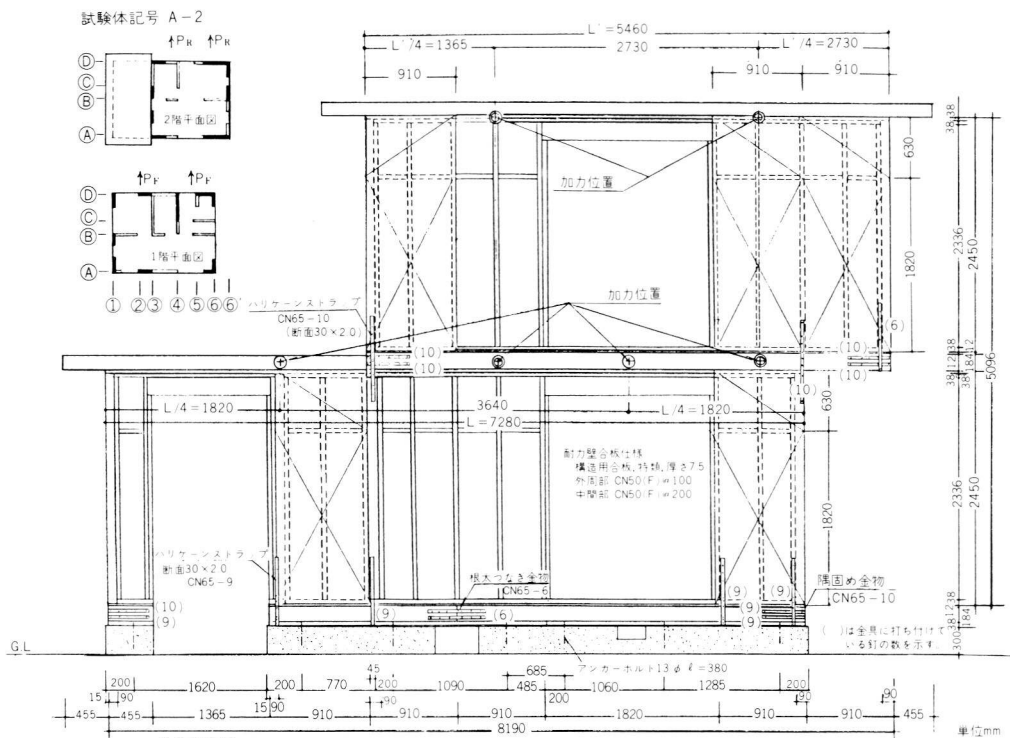


図-14 試験体

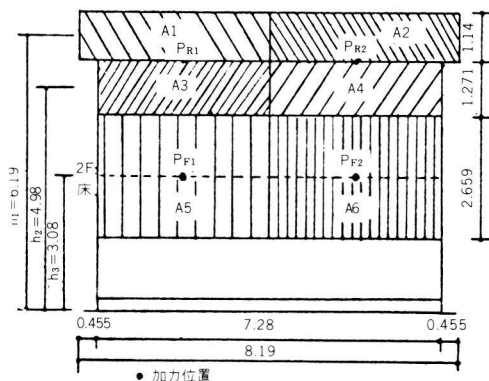


図-15 風荷重の負担面積 (A-1, Y)

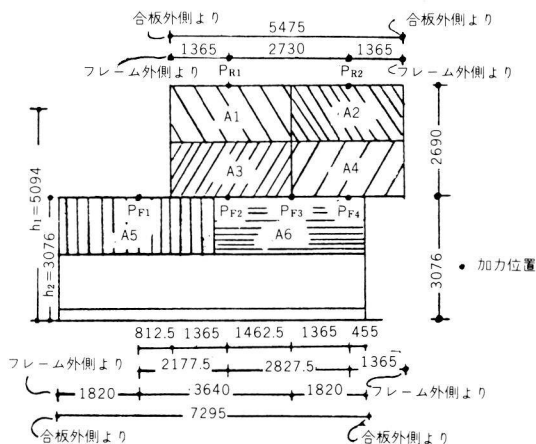


図-16 風荷重の負担面積 (A-2)

(4) 風荷重の計算

各試験家屋の風荷重を速度圧 $60\sqrt{h}$ 、風力係数 1.2 として計算した。計算例および計算結果は、以下のとおりである。

(イ) 標準タイプ (A-1, Y) の計算例

(a) 受圧面積

$$A_1 = A_2 = 13.8 \text{ (屋根面)}$$

$$A_3 = A_4 = 4.63$$

$$A_5 = A_6 = 9.68$$

(b) 風力係数

風上側屋根面の風力係数

$$C_{1-1} = 1.3 \sin \theta - 0.5 = 1.3 \times 0.33 - 0.5 \\ = -0.071$$

風下側屋根面の風力係数

$$C_{1-2} = -0.5$$

壁面の風力係数

$$C = 1.2$$

(c) 速度圧

$$q_1 = 60\sqrt{h_1} = 150 \text{ kg/m}^2 \text{ (A}_1, \text{A}_2 \text{ 部分)}$$

$$q_2 = 60\sqrt{h_2} = 134 \text{ kg/m}^2 \text{ (A}_3, \text{A}_4 \text{ 部分)}$$

$$q_3 = 60\sqrt{h_3} = 105 \text{ kg/m}^2 \text{ (A}_5, \text{A}_6 \text{ 部分)}$$

(d) 屋根面の水平力

屋根面の風荷重

$$P_{R1} = P_{R2} = \{ -0.071 (13.8 \times 150) + 0.5 (13.8$$

$$\times 150) \} \sin \theta + 1.2 (134 \times 4.63) \\ = 1,038 \text{ kg}$$

$$\Sigma P_R = P_{R1} + P_{R2} = 2,076 \text{ kg}$$

(e) 2 階床の水平力

$$P_{F1} = P_{F2} = 1.2 (105 \times 9.68) = 1,220 \text{ kg}$$

$$\Sigma P_R = P_{F1} + P_{F2} = 2 \times 1,220 = 2,440 \text{ kg}$$

(ロ) バリエーションタイプ (A-2) の計算例

(a) 受圧面積

$$A_1 = A_2 = A_3 = A_4 = 3.69$$

$$A_5 = A_6 = 5.07$$

(b) 速度圧

$$q_1 = 60\sqrt{h_1} = 135.4 \text{ kg/m}^2$$

$$q_2 = 60\sqrt{h_2} = 105.2 \text{ kg/m}^2$$

(c) 屋根の水平力

$$P_{R1} = P_{R2} = C \cdot q_1 \cdot A_1 = 1.2 \times 135.4 \times 3.69 \\ = 599 \approx 600$$

$$\Sigma P_R = P_{R1} + P_{R2} = 2 \times 600 = 1,200 \text{ kg}$$

(d) 2 階の水平力

$$P_{F2} = P_{F4} = C \cdot q_1 \cdot A_3 = 1.2 \times 105.2 \times 3.6 \\ = 466 \approx 470 \text{ kg}$$

$$P_F = P_{F3} = C \cdot q_2 \cdot A_5 = 1.2 \times 105.2 \times 5.07 \\ = 640 \approx 650 \text{ kg}$$

$$\Sigma P_F = P_{F1} + P_{F2} + P_{F3} + P_{F4} = 2,240 \text{ kg}$$

表-3 壁のせん断耐力 (部材試験の結果)

試験体	壁長	せん断ひずみ一定時の荷重 (kg)					$\frac{1}{3} \delta_{max}$ 時の荷重 (kg)	$\frac{2}{3} \delta_{max}$ 時の荷重 (kg)	最大荷重 (kg)
		1/600	1/300	1/200	1/150	1/100			
構造用	91	300 kg/枚 (336 kg/m)	465 kg/枚 (511 kg/m)	560 kg/枚 (615 kg/m)	635 kg/枚 (698 kg/m)	738 kg/枚 (811 kg/m)	555 kg/枚 (610 kg/m)	594 kg/枚 (653 kg/m)	890 kg/枚 (978 kg/m)
合板 75 m 片面張り	182	543 (298)	880 (484)	1,113 (612)	1,278 (702)	1,535 (843)	1,350 (742)	1,487 (817)	2,230 (1,225)
	273	700 (256)	1,083 (397)	1,403 (514)	1,605 (588)	2,010 (736)	1,880 (689)	2,170 (795)	3,253 (1,192)

(表の資料は「小規模住宅の新施工法の開発」から引用した。)

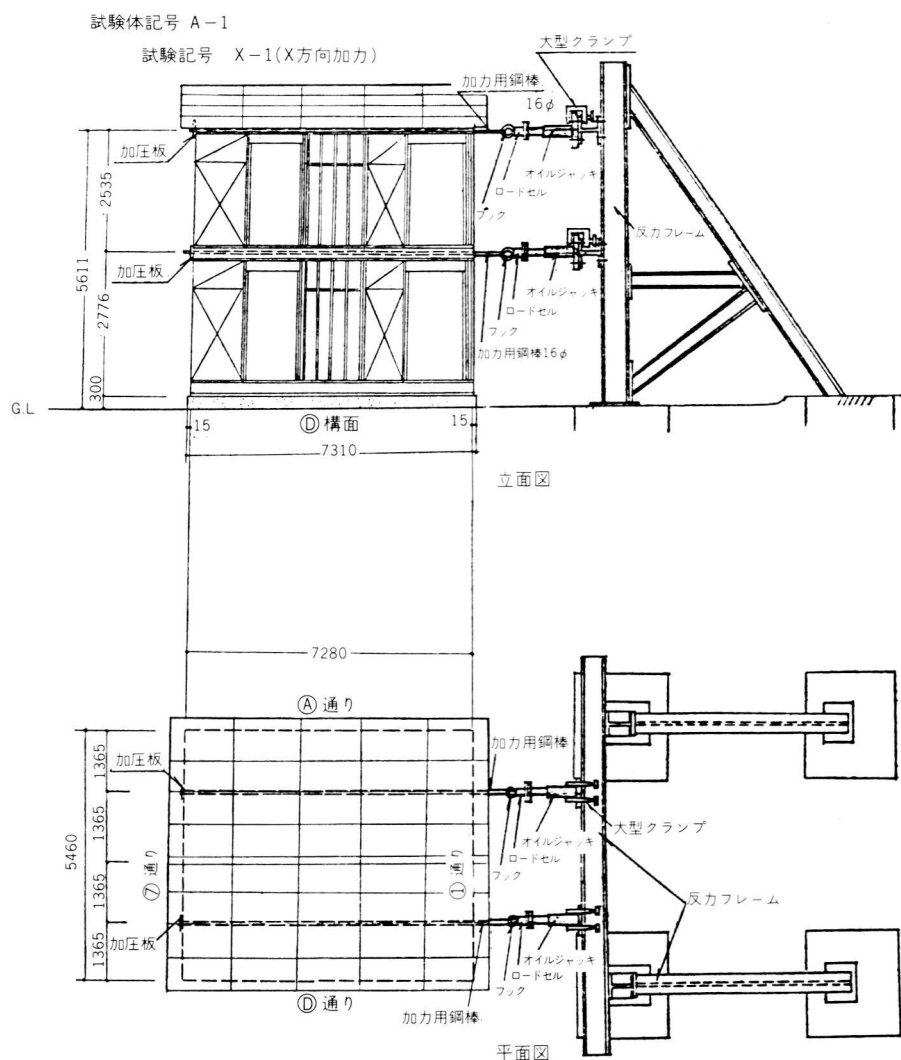


図-17 試験方法 (加力方法)

(4) 耐力壁単体のせん断耐力および試験家屋の推定最大耐力

本試験家屋を構成する耐力壁と同じ構造をもつ耐力壁単体のせん断耐力は、表-3に示すとおりである。

壁長 0.91 m の試験体のせん断耐力から本試験家屋の最大荷重を推定すると、次のようになる。

$$\begin{aligned} \text{A-1 } y \text{ 方向 (桁行構面加力), } 1yP_{\max} &= 8 \text{ 枚} \times \\ &0.91 \text{ m} \times 978 \text{ kg/m} \div 7,200 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x \text{ 方向 (妻側構面加力), } 2yP_{\max} &= (4 \text{ 枚} \\ &\times 0.91 \text{ m} + 1.365 \text{ m}) \times 978 \text{ kg/m} \div 4,895 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{A-2 } y \text{ 方向 (桁行構面加力), } 2yP_{\max} &= (5 \text{ 枚} \\ &\times 0.91 \text{ m} + 1.82 \text{ m}) \times 978 \text{ kg/m} \div 6,250 \text{ kg} \end{aligned}$$

3. 試験方法

(1) 概要

本試験は風圧力を外力として想定し、これに相当する静的水平荷重を試験家屋の桁行構面または妻側構面の屋根および2階床に加えるもので、下記の水平加力試験を行った。(イ)標準タイプ(A-1) 加力構面；妻側構面，桁行構面

(ロ)バリエーションタイプ(A-2)

加力構面；桁行構面

なお、本試験に使用した加力装置、測定装置等は表-4に、試験方法の概要は図-17～図-19に、また、試験の実施状況は写真-3および写真-4に示すとおりである。

表-4 使用機器の種類

種 類	名 称	
加力装置	電動式油圧ポンプ	2台
	分離式油圧ジャッキ	ストローク 400mm 4台
	"	300mm 2台
	ロードセル	容 量 1t 1台
	"	2t 1台
測定計器	変位計 {	感度 $100 \times 10^{-6} \text{ mm}$ $200 \times 10^{-6} \text{ mm}$
		直線性 0.1 % / FS
	ストローク 30mm, 50mm, 100mm	
測定装置	ひずみゲージ	
	抵抗 60 Ω , 検長 10mm	
	静ひずみ計	2台
	デジタル多点ひずみ測定装置	2台

る。

(2) 加力方法

屋外に予め設置された実大家屋試験用の強固な鉄骨造の反力フレームに表-4の加力装置を取付け、試験家屋に引張り型の水平荷重を加えた。

加力位置は、試験家屋A-1では図-17および図-18のように、X方向の試験の場合、7通りの2階床および妻小壁部(上枠、頭つなぎ、妻小壁下枠)の各2カ所計4カ所、Y方向の場合、D通りの2階床および屋根構面の各2カ所計4カ所である。試験家屋A-2では、図-19のようにA通りの2階床位置で4カ所、屋根構面で2カ所計6カ所である。

また、荷重の分布は「2.試験家屋 (4)風荷重の計算」の

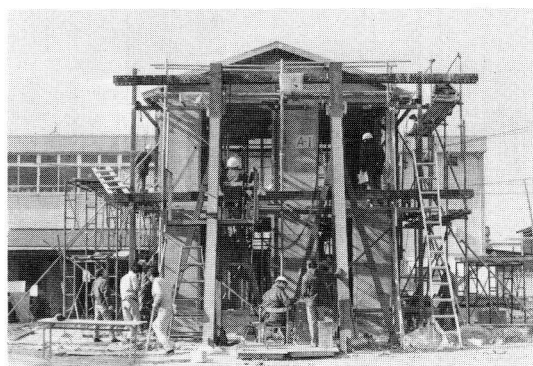


写真-3 試験実施状況
試験体記号 A-1

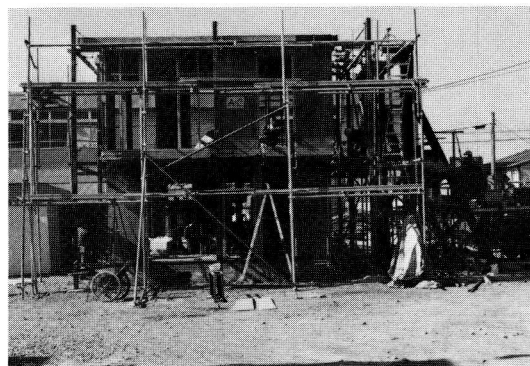


写真-4 試験実施状況
試験体記号 A-2

項で計算した設計荷重と同じ割合で2階床および屋根(妻小壁部)に分担させることとし、各階同一レベルの荷重は等分になるようにした。

荷重は、一方くり返しの荷重で、くり返し荷重は耐力壁の単体のせん断試験から推定される最大荷重の0.2, 0.4, 0.6 および 0.8 に相当する荷重とし、試験ごとに表-5のように定めた。

(3) 測定方法

変位および歪みの測定は、次の点について表-4の測定装置を使用し自動的に行った。

表-5 くり返し荷重

試験 家屋の 記号	試験 順序	試験 記号	くり返し段階					
			1	2	3	4	5	6
A-1	1	Y-1	1,440kg (0.2倍)	2,880kg (0.4倍)	—	—	—	—
	2	X-1	980 (0.2)	1,960 (0.4)	2,940 (0.6)	—	—	—
	3	Y-2	2,880 (0.4)	4,320 (0.6)	5,760 (0.8)	破壊ま で加力	—	—
A-2	4	Y- 1.2.3	1,250 (0.2)	2,500 (0.4)	3,750 (0.6)	5,000 (0.8)	6,250 (1.0)	破壊ま で加力

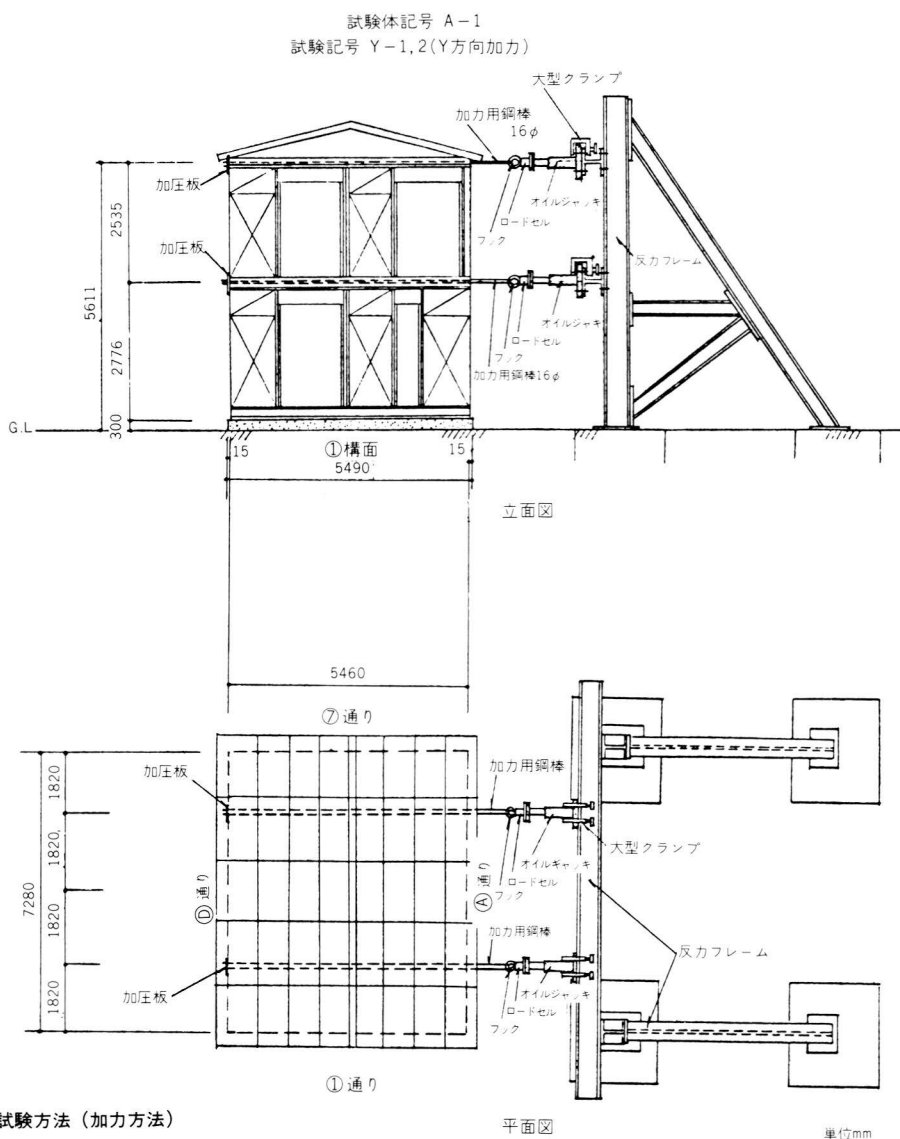


図-18 試験方法 (加力方法)

- イ) 加力方向の耐力壁の上下端部の水平変位および両端脚部の上下方向変位 (A-1, 2)
- ロ) 2階床, 屋根構面の加力方向の水平変位 (A-1, 2)
- ハ) 1階床, 2階床, 屋根構面の直行方向の水平変位 (A-1, 2)
- ニ) 2階床梁および屋根太の上下方向変位 (A-2)
- ホ) 基礎の浮上り, 沈下, 加力方向, 直交方向の水平変位 (A-1, 2)
- ヘ) ハリケーンストラップのひずみ (A-1)
- ト) アンカーボルトのひずみ (A-1, 2)
- (つづく)

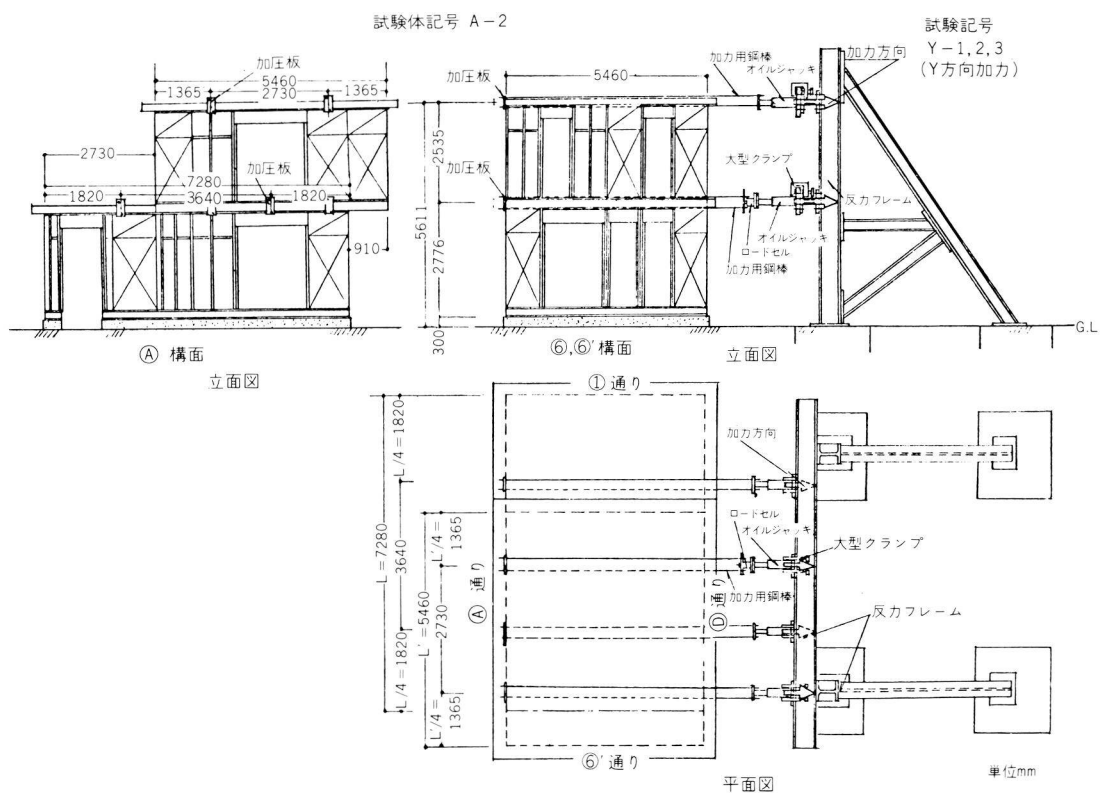


図-19 試験方法 (加力方法)



コンクリート骨材としての スラグについて

沼田 晋一*

▲凝固スラグのクローズアップ

1. まえがき

近時、骨材資源の枯渇あるいは産業界から発生する副産物の高度利用ということから、鉄鋼業から産出するスラグ類について用途開発の気運が高まってきた。

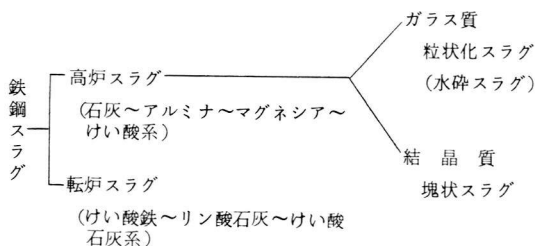
本文では、鉄鋼スラグについて概略説明し、次いで製鉄過程で溶鉱炉から生産される高炉スラグをコンクリート骨材として用いる利用面について言及する。

2. 鉄鋼スラグとは……

スラグの名称は、英語の Slag からきたもので、これはドイツ語の Schlacke から転化したものである。Schlacke には「炭がら」、「溶岩」および「や冶金スラグ」の意味があるが、我が国でスラグというときは、原意のや冶金スラグのことを指す。つまりスラグとは、鉱石精錬のとき鉱石の脈石や燃料中の灰分が、あるいは金属の精錬のとき金属中の不純物となる酸化物などが、石灰石などのフラックスと作用して生成した融成物であって、石炭がらのような燃えがらと違って、未燃焼の炭

化物などを含んでいない。

鉄鋼スラグには、鉄鉱石を高炉で精錬するときに得られる高炉スラグと、鉄くず（スクラップ）および銑鉄を鋼に精錬するときに得られる製鋼スラグが主体である。高炉スラグは化学的性質あるいは物理的性質からして、古くから種々な用途に利用されている。製鋼スラグは、平炉、酸素上吹き転炉あるいは電気炉などいろいろの製鋼方法がある。これによってスラグもやや異なるほか、鋼種に応じたバッチ作業であるため品質にむらがあり、さらに根本的には製鋼スラグは化学組成上、塩基度が高いため、遊離石灰が存在し、鉱物組織上不安定であるものがある。このため転炉スラグなどの製鋼スラグは利用



図－1 鉄鋼スラグの鉱物化学的分類

*新日本製鐵(株)鉱滓資源化推進室課長

範囲が限られており、今後の利用研究に期待するところが大きい。

高炉スラグの定義であるが、ASTM C 125-74によると、

Blast furnace slag

The nonmetallic product consisting essentially of silicates and aluminosilicates of lime and of other bases, which is developed simultaneously with iron in a blast furnace

……溶鉱炉内で鉄鉄と同時に生じる、主として石灰および他の塩基類のけい酸塩およびアルミノけい酸塩からなる非金属生成物

とある。高炉スラグは同時に生成する鉄鉄の品質と密接な関係がある。従ってスラグの化学組成、熔融スラグの温度あるいは粘度などを溶鉱炉操業管理上の大きな項目とし、一定品質になるように管理されている。このように高炉体内で生成したスラグは熔融状態の鉄鉄と一緒に排出され、比重差によって分離し、用途に応じた冷却工程に移される。排出時のスラグ温度は約1550℃に達し、炉前のとい（樋）を流下する状況は、天然の溶岩の流れに似たものである。

冷却方法は図-2のとおりである。塊状に凝固する徐冷スラグは、十分な凝固時間があり結晶化したもので天然の岩石と同じ外観を呈する。冷却が主として大気中で行われるため、空冷スラグと呼ばれたりあるいは形状か

表-1 各物質の成分比較

		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O +K ₂ O	TiO ₂	MnO	S	P ₂ O ₅	
ク ラ ー ク 数		59.07	15.22	3.10	3.71	3.45	5.10	6.82	1.03	0.11	0.05	0.30	
カ コ ウ 岩		69.92	14.78	1.62	1.67	0.97	2.15	7.35	0.39	0.13	—	0.24	
安 山 岩		59.59	17.31	3.33	3.13	2.75	5.80	5.62	0.77	0.18	—	0.26	
玄 武 岩		48.78	15.85	5.37	6.34	6.03	8.91	4.81	1.39	0.29	—	0.47	
ポルトランドセメント		22.0	5.5	3.0	—	1.4	64.2	0.8	0.3	1.5	as $\frac{3.3}{3.0}$	—	
ソーダ石灰ガラス ⁶⁾		69.77	0.79	0.33 as iron oxide		4.54	8.14	16.06	—	—	0.38	—	
高炉スラグの範囲	日 本 ³⁾	31.0 ~ 37.4	12.4 ~ 19.5	— ~ —	0 ~ 1.1	2.3 ~ 8.8	36.0 ~ 44.3	— ~ —	0.2 ~ 2.7	0.4 ~ 1.4	0.5 ~ 1.3	—	
		33 ~ 42	10 ~ 16	— ~ —	0.3 ~ 2	3 ~ 12	36 ~ 45	— ~ —	— ~ —	0.2 ~ 1.5	1 ~ 3	—	
	米 国 ⁴⁾	28 ~ 38	6 ~ 17	— ~ —	0 ~ 3	2 ~ 11	35 ~ 48	0 ~ 1	— ~ —	0 ~ 1.0	1 ~ 3	0 ~ 1	
		33 ~ 42	10 ~ 16	— ~ —	0.3 ~ 2	3 ~ 12	36 ~ 45	— ~ —	— ~ —	0.2 ~ 1.5	1 ~ 3	—	
	ド イ ツ ⁵⁾	28 ~ 38	6 ~ 17	— ~ —	0 ~ 3	2 ~ 11	35 ~ 48	0 ~ 1	— ~ —	0 ~ 1.0	1 ~ 3	0 ~ 1	
		33 ~ 42	10 ~ 16	— ~ —	0.3 ~ 2	3 ~ 12	36 ~ 45	— ~ —	— ~ —	0.2 ~ 1.5	1 ~ 3	—	
	最近の 高分析 例	(1)	32.2	14.6	—	0.22	9.4	41.2	—	1.15	0.58	1.20	—
		(2)	32.8	15.3	—	0.36	7.42	41.8	—	—	0.98	1.16	—
(3)		33.4	14.8	—	0.35	6.1	41.6	—	1.20	0.58	1.00	—	
(4)		34.0	14.9	—	0.33	4.2	43.1	—	1.70	0.48	0.90	—	
転炉スラグの範囲		6 ~ 22	0.5 ~ 4	8~30 as T Fe		1 ~ 10	34 ~ 59	— ~ —	— ~ —	4 ~ 10	0.02 ~ 0.2	1.0 ~ 3.5	
転炉スラグの 分析例	低炭 0.05% C程度	(1)	10.7	1.51	25.8 as T Fe	6.1	37.6	—	—	7.0	0.052	2.16	
		(2)	11.28	—	24.06	2.29	38.00	—	—	9.58	0.073	2.24	
	中炭 0.1~ 0.2%C	(1)	12.79	—	17.68	9.31	43.82	—	—	6.46	0.077	2.34	
		(2)	15.31	—	14.48	3.45	46.67	—	—	10.05	0.067	2.64	
	高炭 0.3% C程度	(1)	8.9	1.34	10.9	8.2	56.3	—	—	6.7	0.069	2.31	
		(2)	7.54	0.71	26.32	1.85	45.29	—	—	5.80	0.042	1.87	
	ド イ ツ ⁷⁾		11.8	1.2	15.9		1.6	52.8	0.3	1.2	7.62	0.09	2.2
	カ ナ ダ ⁸⁾		15.6	2.2	約 14		6.9	41.3	—	0.5	8.9	—	—

ら塊状スラグとも呼ばれる。しかし溶融状態の高炉スラグは発泡作用があるため、徐冷スラグは気泡が多く大小の気泡を有する構造組織となるものが多い。しかし、天然岩石と同じようにち密で表面が円滑なものも得られている。徐冷スラグは冷却ヤードから破碎ふるい分け工程にはこばれ、用途に応じたスラグ製品となる。

半急冷の膨張スラグは、現在日本では製造されていないが、溶融スラグの発泡性をうまく利用して種々な製造

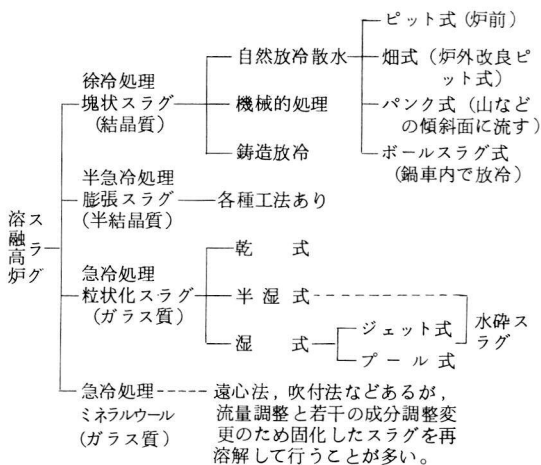


図-2 高炉スラグの冷却方法

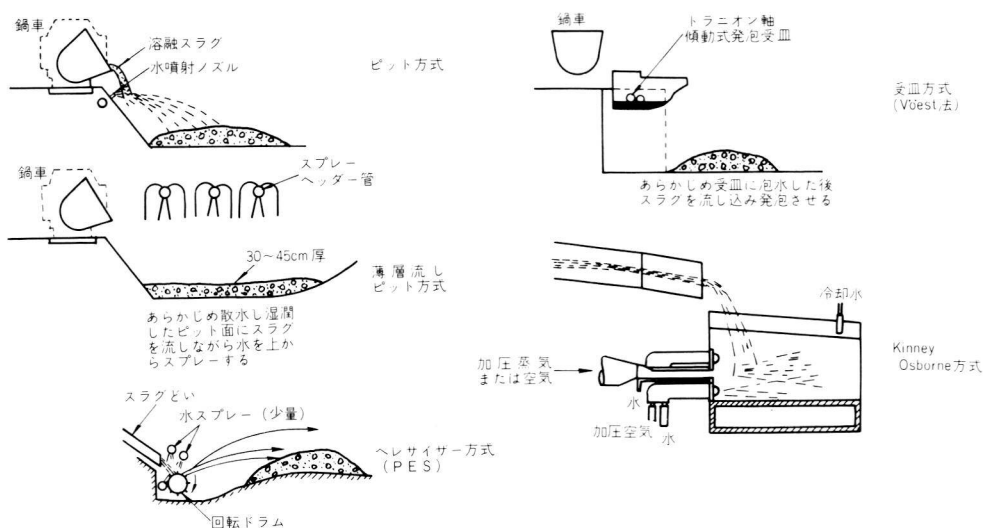


図-3 膨張スラグの製造方法(例)

方法が考案されている。

溶融スラグを急冷すると、過冷却されて結晶が晶出せずガラス質となる。急冷のときに、水や空気を高速で溶融スラグにぶつかけたり、または逆に溶融スラグを高速で吹き飛ばすと、スラグは糸状に引き伸ばされて固まる。

このような処理加工がスラグウールであるが、一般にはスラグの化学組成の成分調整を行うため、固化したスラグを再溶融して製造することが多くミネラルウールと呼ばれている。せんい状にならないようにして急冷したものが粒状化スラグである。我が国では水を大量に用いて急冷することから水砕スラグと呼ばれている。従来の水砕スラグは砂状であるが、多孔質で軽くしかも、もろく角張っていた。しかし最近、天然の砂代りに用いることを試み、重たい硬質の水砕スラグが製造され開発されつつある。急冷スラグは水硬性という化学的特徴を有しているためセメント材料などに用いられている。

以上「徐冷スラグ」、「膨張スラグ」および「水砕スラグ」の用語を説明したが、前述の ASTM C 125-74 の定義は下記のとおりである。

Air-cooled blast furnace slag

the material resulting from solidification of molten blast furnace slag un-

der atmospheric conditions. Subsequent cooling may be accelerated by application of water to the solidified surface.

……空冷スラグ

熔融高炉スラグを空冷条件で凝固させて得られる材料。なお凝固した表面に散水して冷却を速めてもよい。

Expanded blast furnace slag

the light weight cellular material obtained by controlled processing of molten blast furnace slag with water, or with and other agents such as steam or compressed air, or both.

……膨張スラグ

熔融高炉スラグを水または水と蒸気または圧気、あるいはこの両者の組み合わせのようなもので、操作加工して得られる軽量の気泡質材料。

Granulated blast furnace slag

the glassy, granular material formed when molten blast furnace slag is rapidly chilled, as by immersion in water.

……粒状化高炉スラグ（水砕高炉スラグ）

熔融高炉スラグを、水中に浸したりして急冷したときに得られるガラス質の粒状材料。なお高炉スラグをコンクリート骨材として用いるとき他の人工骨材との大きな違いは、人工骨材が焼成して製造するといいながらも半融焼結したものに対し、スラグ製品はすべて熔融状態から加工される点である。

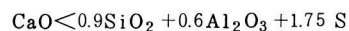
3. 化学組成および鉱物組成

高炉スラグの化学組成は前述のとおり管理されており、しかも我が国の鉄鉱石や石炭などの原料は各社共ほとんど同一のものをを用いているため、製鉄所間の大きな違いはない。

結晶質の徐冷高炉スラグには20種類以上の鉱物が理論的には存在し得るといわれているが、実際に見出せるの

はごくわずかである。結晶粒の大きさは冷却過程によって違いがあり、微細な結晶粒から6 mmほどの粗大なものである。徐冷スラグは安山岩などの火成岩にみられるように斑晶と石基からなる斑状組織となる。斑晶部はほとんどがゲーレンナイト $2\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ とアケルマナイト $2\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$ の固溶体であるメリライトである。この周辺の石基部には、鉄、マンガンおよびカルシウムと結合した硫化物、けい酸2石灰 $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 、灰チタン石 $\text{CaO} \cdot \text{TiO}_2$ あるいはアルカリ、けい酸塩のガラス質などで構成される。メリライトは天然にも産する安定した鉱物である。塩基度の高いカルシウムに富むスラグはけい酸2石灰が存在し、これが冷却時に $\beta \rightarrow \gamma$ の変態を起し約10%の容積膨張を起すことがある。しかもまれにスラグ製品となってコンクリート中で起る可能性もあるといわれる。また鉄の還元が不十分である鉄化合物を多く含むスラグは水と反応し崩壊するといわれている。次にスラグ中の硫黄は CaS の形で存在し、コンクリートに有害でないといわれるが、一部の硫黄化合物が酸化されて石膏 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ となっている。

石灰化合物の安定性についてはイギリスでは次の式のいずれか一方に合格したものは安定と判定し、さらに不合格なものでも顕微鏡で薄片検査することにより、不安定な鉱物が見出せなければ合格としている。



ドイツ、フランスでは不安定なけい酸2石灰が存在すれば結晶格子の不安定性からルミネセンス現象が起ることに着目して、360.0nmの波長の紫外線をスラグ片に照射し、長波長の黄白色の可視光線に変るかどうかを観察

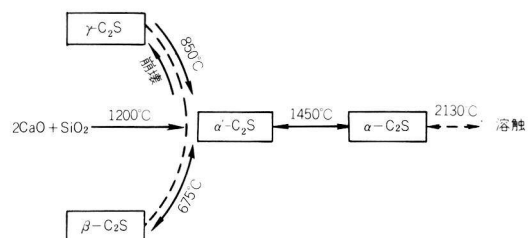


図-4 けい酸2石灰 C_2S の変態

表－2 全硫黄と三酸化硫黄の限度

	BS 1047	DIN 4226	NF 18 - 302
全いおう S	2%以下	—	2%以下
三酸化いおう SO ₃	0.7%以下	1%以下	0.5%以下

して迅速に判断している。我が国は昭和48年日本鉄鋼連盟がBSおよびDINに従って一斉調査を行ったが異常なスラグは見出されていない。

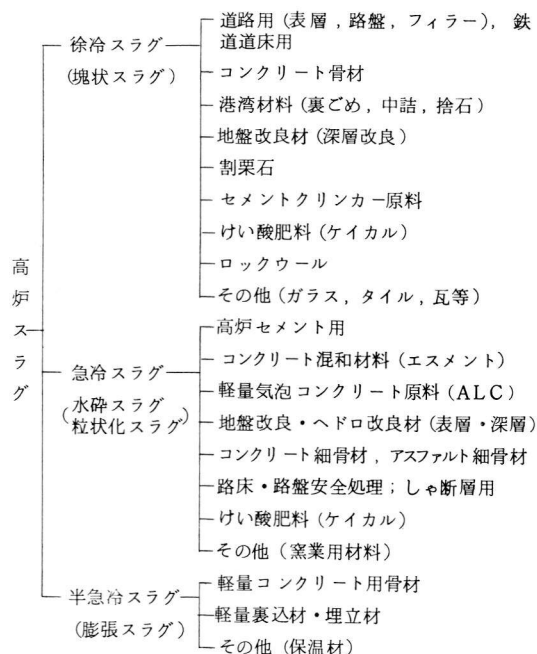
鉄化合物の不安定についても、1930年以来A. Guttmann等によって研究されてきたが、酸化第1鉄FeOが3%以上存在すると崩壊するといわれている。通常の高炉操業ではスラグ中の酸化鉄含有量は1%以下であり問題ない。イギリス、西ドイツおよびフランスなどの骨材規格ではスラグ片の浸漬試験が規定されているが、我が国のスラグは先述の調査では、すべて安定であった。硫酸塩を多く含む骨材はセメントペーストと反応してセメントパチルスを生成するおそれがある。また可溶性の硫化物も気水の作用によって酸化され硫酸塩となる。しかしスラグ中の硫黄は、ほとんどがCaSとして存在し安定であるため、各国では表－2のような規定となっている。我が国のスラグは先述の調査では、表－2のいずれにも合格している。

4. 高炉スラグのコンクリートへの利用歴史と将来

高炉スラグは図－5のように、種々な建設材料として用いられているが、徐冷高炉スラグを骨材として用いだされたのは古い。すでに1737年にはB. Be'lidorはモルタルの骨材として木炭高炉のスラグを推奨している。

19世紀後半近代的ポルトランドセメントを用いた無筋および鉄筋コンクリートの工事が導入されると共に、これもコークスを用いた近代的高炉から産出する高炉スラグをコンクリート骨材として用いることが始まった。

1879年にはイギリスで、1880年にはアメリカで、さらに1885年頃にはドイツで大量に使われ始めた。また組織的な学術的研究も20世紀初頭から主として、ドイツおよびアメリカで開始され、1917年にはドイツで最初の骨材規格ができています。またこの時期にアメリカでは



図－5 高炉スラグの用途

スラグ・シンポジウムが開始されACIやASTMの規格に高炉スラグが記された。我が国では大正末期から八幡製鉄所研究所でコンクリート用骨材としての研究が谷宗雄技師を中心に進められ、第2次大戦直後まで続けられた。日本でのコンクリートの規定は日本建築学会が昭和4年4月（1929）、土木学会が昭和6年10月（1931）に制定されているが、高炉スラグ碎石はこの規定直前から八幡製鉄所で使用されたため、当初の試験方法などはASTM C 29-1924等によった。現在八幡製鉄所では当時からの構造物が解体されずに、その機能を十分發揮している。その後高炉スラグ碎石は京浜、室蘭などの製鉄所でもコンクリートに用いられてきたが、いずれも戦前・戦後の鉄鋼需要に対処する製鉄設備の合理化、新鋭製鉄所の建設用であった。しかし、一部は昭和30年後半から製鉄所周辺の工事にも用いられている。以下写真でスラグを骨材として用いたコンクリート構造物の例を示す。

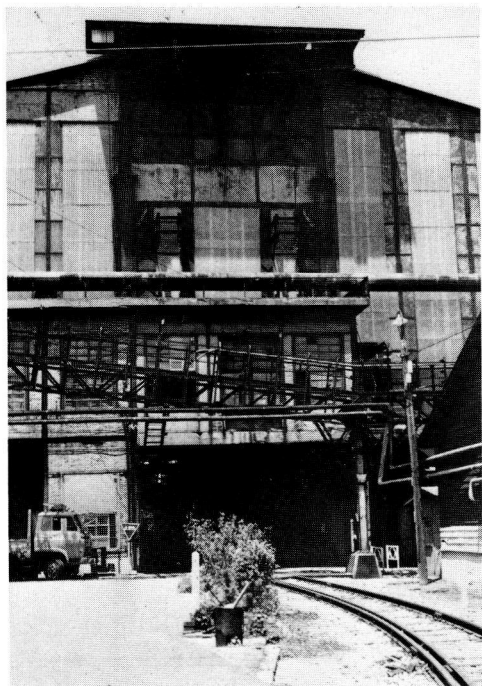


写真-1 西田発電所（昭和4年施工）

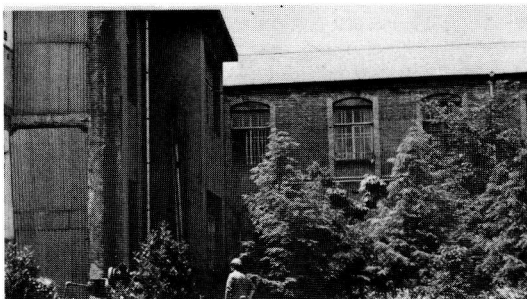


写真-2 八幡本病院3, 4棟（昭和15年施工）

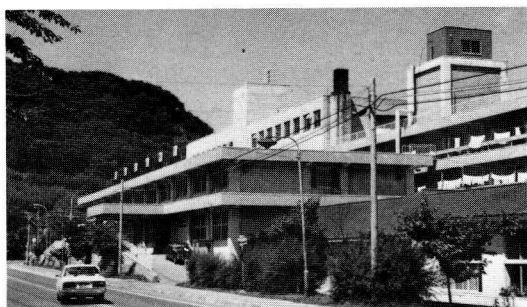


写真-3 洞爺協会病院（昭和42年施工）

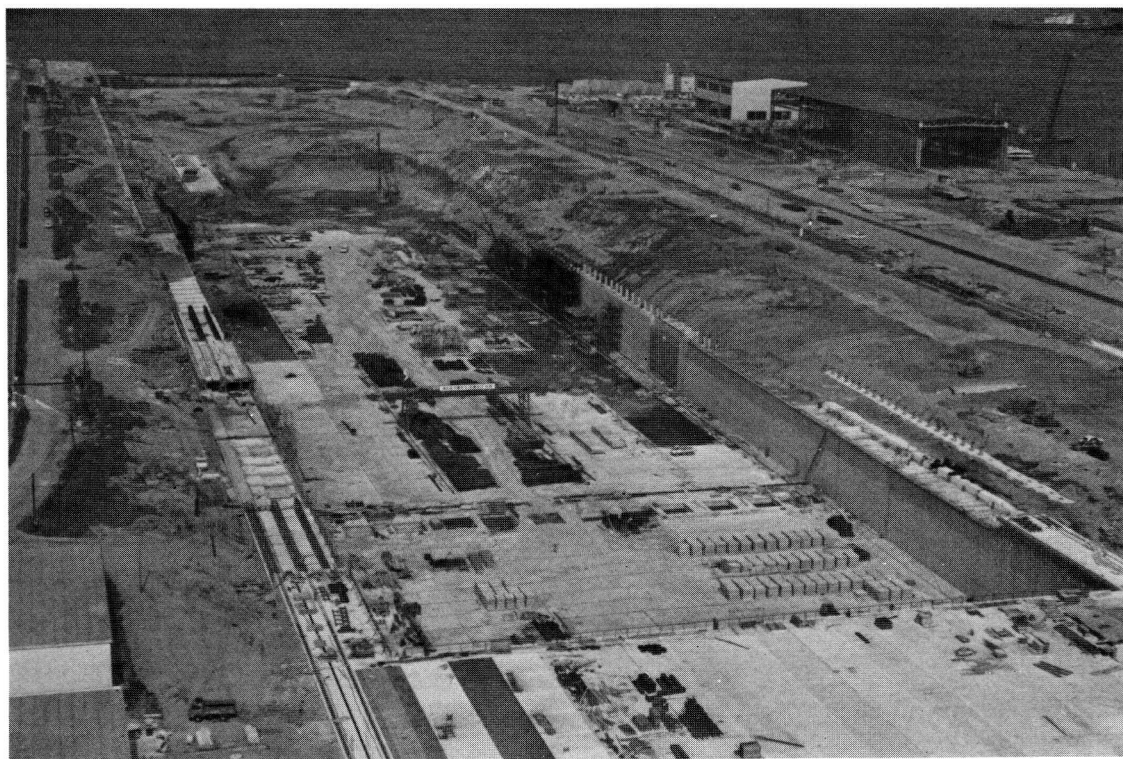


写真-4 建設途上の大型ドック（コンクリート量11.3万 m^3 昭和46年）



写真-5 洞爺のホテル (昭和40年施工)

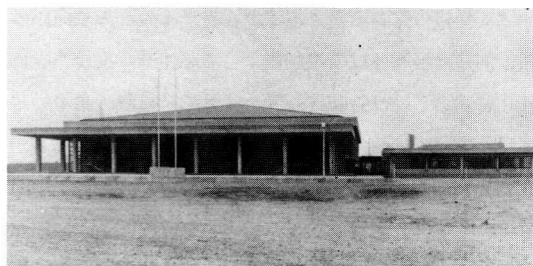


写真-6 名古屋製鉄所体育館 (昭和41年施工)

表-3 スラグ利用の歴史

1570 (独)	Herzog Julius スラグから砲弾製造	1892 (独)	鉄筋コンクリートにスラグ骨材使用 1887アメリカ
1652 (英)	港湾工事等にスラグを用いる	1894 (日)	釜石製鉄所コークス高炉法成功
1707 (英)	A. Darby コークスで製鉄	1899 (仏)	T. Heroult アーク炉, 製鋼
1728 (英)	John Payne 3tブロックを鑄込み護岸に用いる。	1899 (米)	オハイオで散水口床のフィルターにスラグを用いる
	1761 同左スウェーデン	1901 (日)	官営八幡製鉄鉄鋼一貫操業
1756 (英)	J. Smeaton 低品位石灰石を焼いた水硬性石灰	1901 (独)	鉄ポルトランドセメントの名称, 1909規格化,
1761 (独)	A. V. Swab スラグ石灰モルタル		1916ポルトランドセメントと同等となる
1769 (英)	J. Watt 復水式スチームエンジン発明	1902 (独)	H. Passow水砕スラグのアルカリ刺激の効果発表
1818 (仏)	L. J. Vicat 高級ローマンセメント製造	1905 (米)	ACI設立
1824 (英)	J. Aspdinポルトランドセメント製造 1848 同	1906 (米)	スラグ骨材コンクリート2次製品 (パイプ, ミシガン州)
	左フランス, 1852ドイツ, 1872アメリカ, 1875日本	1907 (ハンガリー)	H. Ottmann膨張スラグ 1911ドイツ,
1830 (英)	J. B. Neilson 熱風炉発明		1935 イギリス
1830 (米)	T. James ミズーリー州にスラグ砂利道 (現存)	1908 (米)	ヤングスタウンでタールマカダムにスラグ使用
1840 (英)	ウェルズでスラグウール製造, 1873 アメリカ,	1910 (日)	消石灰と水砕スラグでスラグレンガ製造; 高炉セメント製造 (室蘭1914年)
	1875 ドイツ	1910 (独)	ゲルゼンキルヘン (Esch) で200,000 m^3 のスラグ骨材コンクリート
1853 (独)	Cunningham 水砕スラグ製造	1912 (米)	スラグ骨材コンクリート舗装 (ヤングスタウン)
1854 (日)	薩摩藩洋式木炭高炉築造	1913 (米)	アスファルトコンクリートにスラグ骨材 (ペンシルベニア州)
1856 (英)	H. Bessemer 転炉法発明	1917 (独)	コンクリート骨材としてのスラグの規格
1856 (英)	F. Siemens 平炉法考案	1918 (米)	National Slag Associationの設立: 独1921 (独鉄連) 1954別発足, 仏1956
1858 (日)	大島高任 釜石で洋式木炭高炉成功	1925 (日)	商工省の高炉セメントに関する通達
1864 (仏)	P. Martin 平炉法成功	1927 (日)	八幡製鉄所でコンクリート骨材として使用
1862 (独)	フリードリッヒヴィルヘルム製鉄所技師長 E. Langen 水砕スラグの水硬性発見	1928 (独)	H. Kappen のケイカル研究 1937(独)ケイカル規定
1866 (米)	シカゴでマカダム舗装のベースにスラグを使用	1952 (オーストリー)	LD転炉法
	1867 (仏)	1951 (ハンガリー)	Bela L'öcsei スラグセラミックス ミネルピット製造
1874 (日)	釜石鉱山官営となる		
1875 (米)	鉄道バラストにスラグを使用 1885 ドイツ,	1955 (日)	けい酸質肥料 (ケイカル) の規格
	1890 イギリス	1968 (日)	日本鉱滓協会設立 (1966鉱滓製品研究会), 1976 日本スラグ協会と改称
1879 (英)	S. Thomas 脱リン吹錬転炉法	1976 (日)	日本鉄鋼連盟スラグ資源化委員会設置
1879 (英)	マスコンクリートにスラグ骨材 1880アメリカ		
	1885 頃ドイツ		
1881 (米)	J. Lippincott スラグの肥効を認む		
1882 (独)	G. Prüssing ポルトランドセメントと水砕スラグを混合した高炉セメント製造; 英1900代初期		
1883 (独)	スラグをポルトランドセメントクリンカーの焼成原料に用いる		

さて骨材の需要動向であるが、表－４のとおり河川砂利の不足は砂利採取の規制によって昭和42年度から、山砂・砂利あるいは陸砂・砂利へ、さらには海砂あるいは碎石・砕砂と供給源が推移している。一方スラグは表－５、表－６のとおりである。従来高炉スラグ碎石は、路盤材として好んで使われてきたが、製鉄所周辺の道路整備の完成あるいはその他の事情により、需要は頭打ちとなっている。しかし鉄鋼生産の増加に対処してスラグも多量に産出する以上、これの有効利用を計ることは肝要で、路盤材という単一用途から、コンクリート骨材ある

表－４ 骨材の供給実績および見通し—通産省，単位100万t

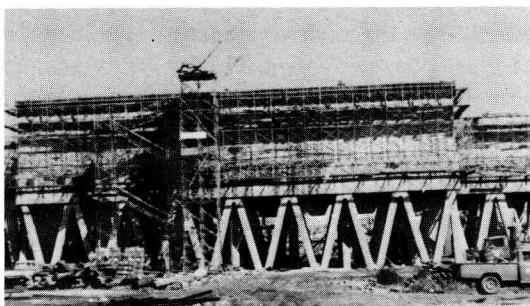
年 度		供 給 実 績								供給見通し	
		38	40	42	44	46	48	49		51	55
供 給 別	河 川	234	262	187	159	133	110	107	100	—	—
	砂 山	—	0.2	28	56	84	140	118	119	—	—
	利 陸	9	15	43	54	86	113	84	86	—	—
	・ 海	7	8	29	62	71	70	57	58	—	—
	砂										
	(小 計)	250	285	287	331	374	433	366	363	444	590
別	碎 石	40	64	125	168	237	341	336	323	583	804
	人工軽量骨材	—	0.3	—	2	2	3	2	2	5	8
	天然軽量骨材	0.6	1	3	4	5	7	6	6	8	10
	鉱さい，その他	3	4	9	11	15	15	15	14	27	32
	合 計	297	354	423	516	633	799	725	708	1067	1444

表－６ 日本のスラグ利用状況（昭和50年）

通産省調査（昭和51年5月）

万トン

種 別	埋 立 用	リサイクル、 骨材、肥料、 セメント等用	計
高 炉 ス ラ グ	563 20%	2,194 80%	2,757 100%
転 炉 ス ラ グ	696 61	441 39	1,137 100
電 炉 ス ラ グ	90 69	40 31	130 100
平 炉 ス ラ グ	10 48	11 52	21 100
計	1,359 34	2,686 66	4,045 100



写真－７ 建設中の鉱石庫（名古屋製鉄所）

表－５ 高炉スラグの用途別利用状況（日本鉄鋼連盟、日本スラグ協会）

千 ト ン

年 度	粗鋼生産	出 鉄 量 カック内 は高炉鉄	スラグ量	スラグ率 スラグ量 出 鉄 量 ％	ス ラ グ 砕 石								水 砕 ス ラ グ			自 家 消 費 在 庫
					路盤 材切 込、 粒調	道路用 砕 石	鉄道 道床 バラ スト	コン クリ ー ト 骨 材	港湾 材	地盤 改良 材	敷砂 利割 栗石	ロッ ク ウール 用		肥料	高 炉 セメント クラウト 材 等	
41	51,898	33,960 (33,534)	9,557	28.5	6,034			238	1,640		0	6	200	1,178	0	261
42	63,777	42,003 (41,581)	11,851	28.5	7,072			434	1,745		0	26	377	1,197	0	1,000
43	68,987	48,312 (47,849)	13,302	27.8	7,317			1,002	1,851		125	35	402	1,073	40	1457
44	87,026	61,587 (61,091)	17,350	28.4	9,239			755	2,276		30	56	326	1,227	35	4406
45	92,406	69,547 (69,023)	20,362	29.5	7,883			970	2,933		30	47	415	1,347	34	6676
46	88,441	72,214 (71,748)	21,596	30.1	10,700			871	3,127		23	46	195	903	30	5701
47	102,972	77,864 (77,515)	22,789	29.4	12,691			1,307	2,904		7	56	172	1,047	30	4,575
48	120,017	91,260 (90,926)	27,369	30.1	13,978			1,488	2,891		20	135	152	1,263	35	7,407
49	114,036	89,545 (89,232)	27,840	31.2	12,516			1,016	963		464	148	145	829	40	11,719
50	101,596	(85,733)	27,263	31.8	8,907			325	396		642		162	1,299	—	15,523

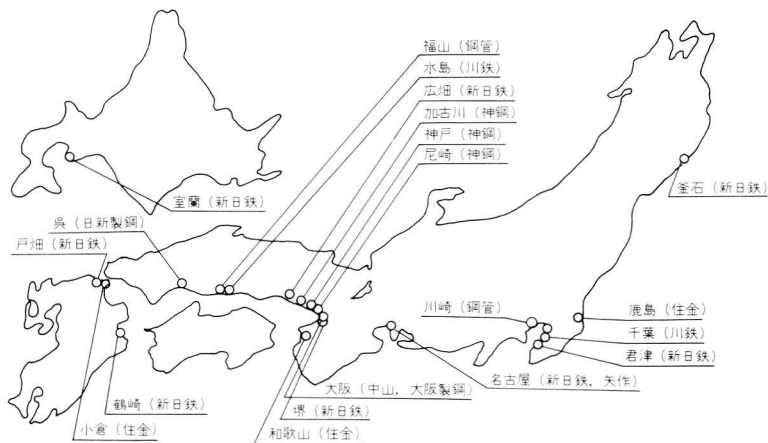


図-6 日本の製鉄所位置図

いはその他の建設材料として用途開発が進められている。

日本の鉄鋼業は人口の密集地帯に立地し、骨材需要地の中でスラグが生産されるために、天然骨材のように需要地まで遠路運搬しなくてもよい条件にある。このため、スラグが骨材需要の数パーセントを占めるに過ぎないとしても、コンクリート骨材として都市部の重要な構造物などに使用されることが期待され、一般技術者にも馴染みの材料となろう。

5. コンクリート骨材としての性質

高炉スラグ碎石は徐冷高炉スラグを破碎ふり分けし所要の粒度としたもので、粗骨材にも細骨材にも適用できる。水砕スラグ砂も細骨材として適用できる。しかし我が国では徐冷スラグも水砕スラグも細骨材として用いた実績も少なく、歴史も浅いので、ここでは粗骨材のみをとり上げる。

徐冷スラグの物理的性質は熔融スラグの冷却方法によって大きく異なる。この条件としては各製鉄所のスラグ処理設備つまり、熔融スラグ運搬の台車の容量、運搬時間、あるいは冷却ヤードの広さや湿潤状態などが複雑に関係している。また流し込むスラグの層厚も関係している。このため徐冷スラグの物理的性質は製鉄所毎にかなり違いがある。しかし同一製鉄所であれば、品質の変動は小さい。表-7は製鉄所毎の物理的性質を、図-7～

表-7 各製鉄所の物理的性質の違い

	最大寸法 mm	粗粒率	表乾比重	吸水率 (%)	絶対乾比重	単積位重 容量 (kg/m ³)	実績率 (%)	安損定重 性量 (%)	すりへり試験 (%)	B S 破砕値 (%)
M	25	7.12	2.73	1.28	2.69	1,606	59.5	4.47	25.8	17.8
K	25	6.89	2.41	3.90	2.32	1,377	59.1	4.86	33.6	25.6
Km	20	6.69	2.54	6.50	2.38	1,460	61.3	5.54	40.5	31.3
N	25	6.94	2.47	4.72	2.36	1,321	56.0	3.13	32.3	31.9
S	25	7.42	2.27	7.01	2.12	1,224	57.7	6.00	41.2	37.0
H	20	6.86	2.61	2.59	2.55	1,507	59.1	4.24	28.7	24.0
Y	20	6.79	2.50	3.86	2.40	1,424	59.1	4.07	34.7	26.6

10はある製鉄所の3ヶ月にわたる品質変動調査結果を示す。表-7に示すとおり、単位容積重量は1,220~1,600 kg/m³を示す。土木学会コンクリート標準示方書では1,250 kg/m³以上を要求しているので、注意を要す。表乾比重は2.3~2.7で天然骨材と同等以上のものもあるが一般にやや低目である。吸水率も高目である。高炉スラグ碎石は骨材表面がでこぼこしており、水泡状の空けきも多い。従って表面乾燥飽水状態の判定が難しく、布で骨材表面を完全にふききれない水分がくぼみや表面からつながった空どうに存在することになる。高炉スラグ碎石は薄い片や細長い片を多く含んでいなく、岩石碎石よりも粒形は良好である。ロサンゼルスすりへり試験の結果はかなり大きな値となる。これは表面に凹凸があり、

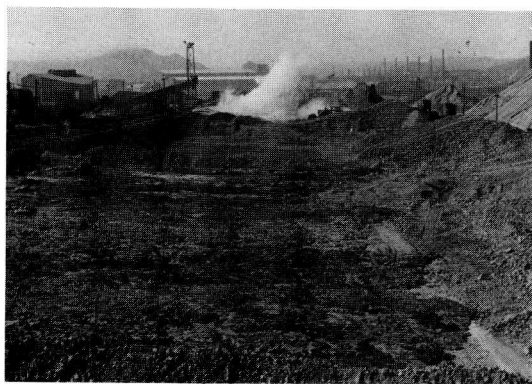


写真-8 冷却ヤード

平滑な表面をもつ天然骨材よりも鋼球によって砕かれやすいといわれる。一方高炉スラグをモース硬度で測ると7あるといわれる。このためもあり、ASTM C-33ではすりへり減量の限度は高炉スラグ碎石に限り指定されていない。



写真-9

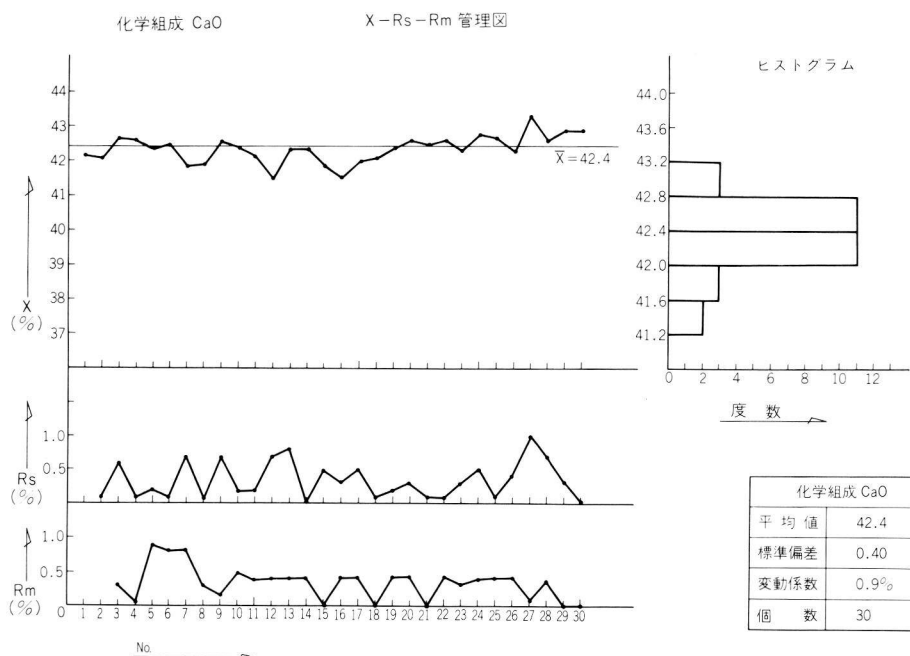


図-7-1

化学組成 T.S.

X-Rs-Rm 管理図

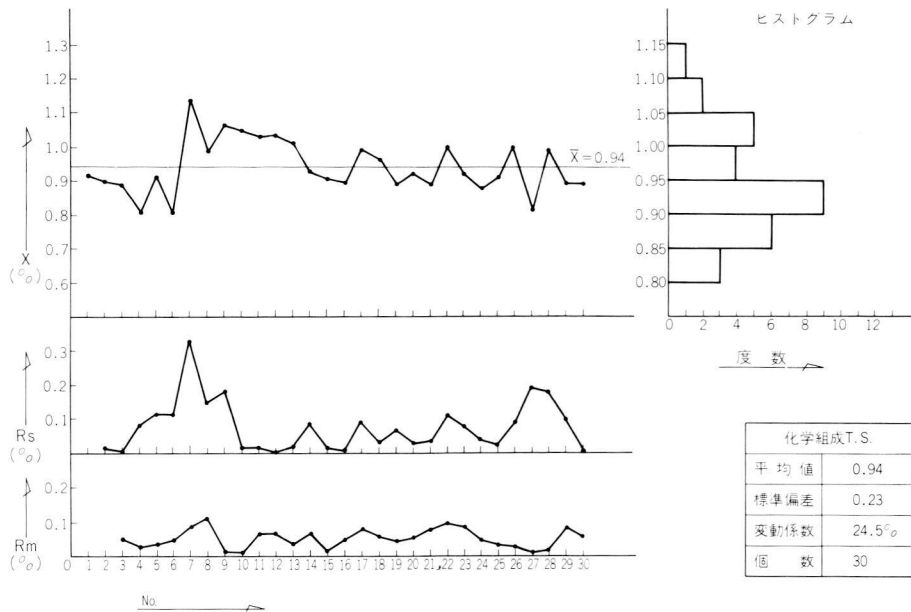


図-7-2

化学組成 SO₃

X-Rs-Rm 管理図

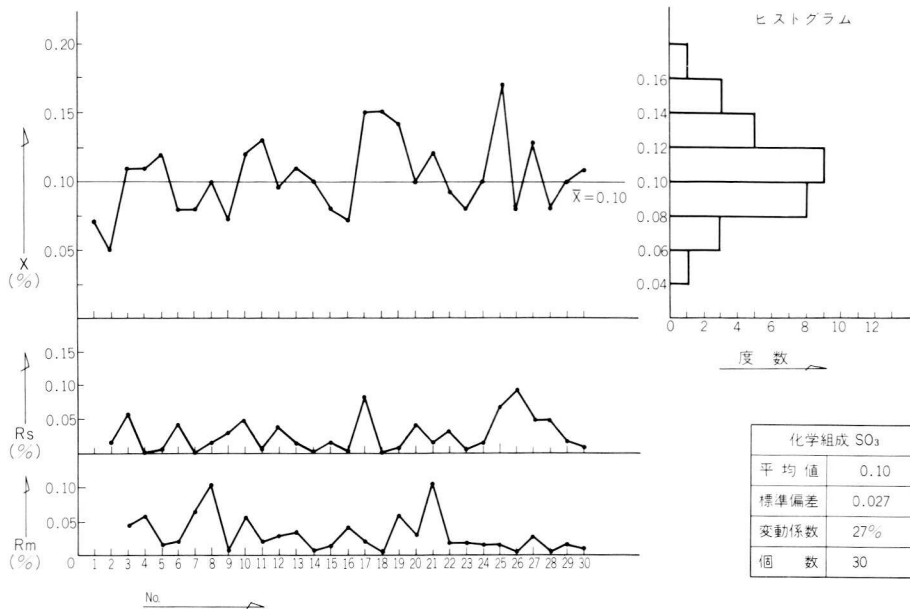


図-7-3

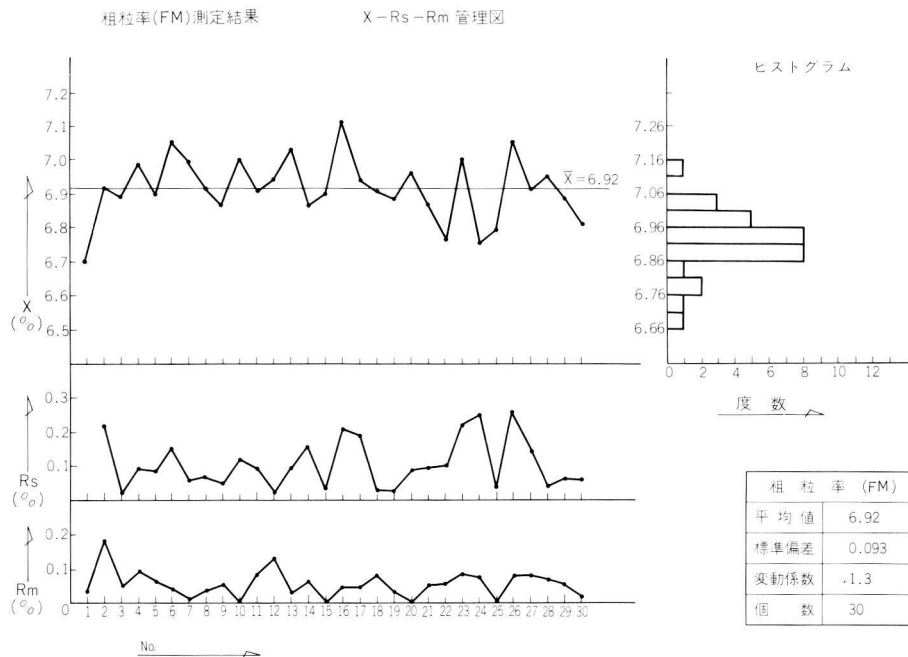


図-8

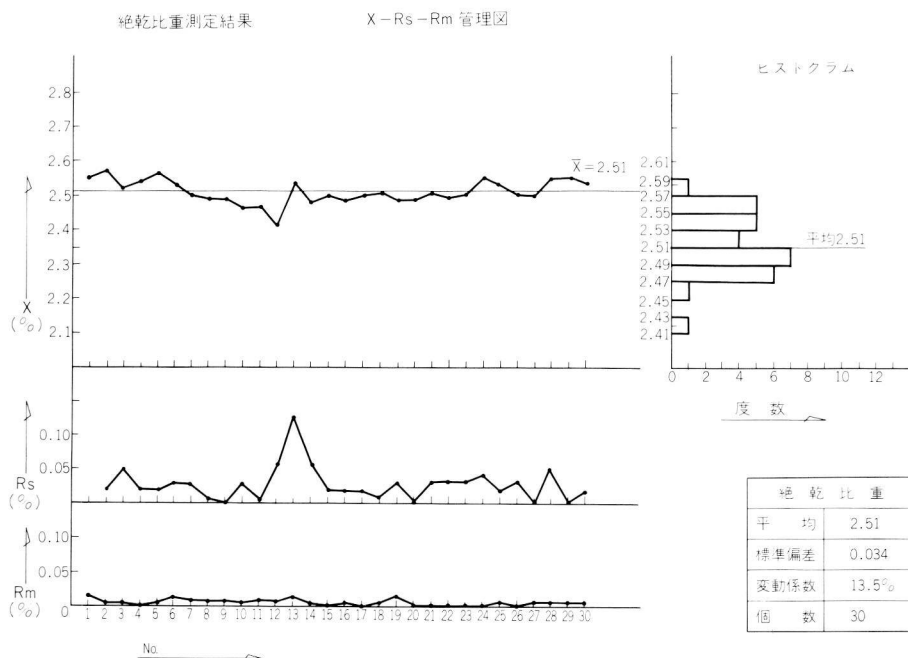


図-9

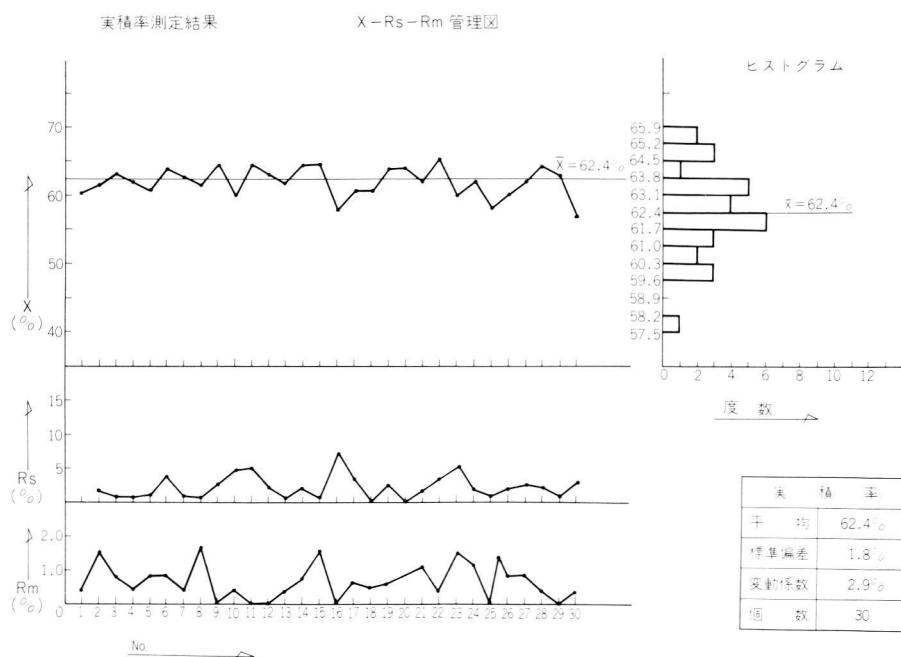


図-10

6. 高炉スラグ碎石を用いたコンクリートの性質

高炉スラグ碎石コンクリートの配合設計法も一般のコンクリートと同じである。すなわち所要のワーカビリティー、強度、耐久性あるいは水密性などの性質が得られるよう試し練りを行って定める。もちろん水セメント比の法則が成立つ。高炉スラグ碎石は川砂利と比較すると、岩石碎石と全く同等に単位水量を多く必要とし、細骨材率も増さねばならない。また骨材表面に気泡がありでこぼこしているの、練上がったコンクリートのワーカビリティーも良くなり荒々しいので、コンクリートの耐久性等も考慮して必ずAEコンクリートとする。

アメリカではFred Hubbardのぼう大なデータから単位容積重量 1.120 kg/m^3 (70 lbs/ft^3) 以上の高炉スラグ碎石を普通コンクリートの骨材として用いることにしている。日本では表乾比重 $2.2 \sim 2.3$ 以上ないと十分な圧縮強度が得られないという報告がある。しかし高炉スラグ碎石の吸水特性には種々なものがあり、絶乾比重

が小さいにもかかわらず吸水率の小さいものもある。また絶乾比重が大きく吸水率も大きい高炉スラグ碎石もあり、このようなものはあまり強度がでないものもあるので注意を要する。この傾向のデータとして図-12を示す。しかし一般的に土木学会コンクリート標準示方書に示されている単位容積重量 1.250 kg/m^3 以上のものは高強度まで配合設計可能で、圧縮強度 500 kg/cm^2 以上のコンクリートも可能である。

高炉スラグ碎石コンクリートのまだ固まらないコンクリートの性質、引張強度、ヤング係数などのデータを表-8~12に示す。このほか、乾燥収縮、クリープあるいは透水性などはほとんど天然骨材コンクリートと同等であり、凍結融解作用に対してはAEコンクリートとすることによって対策が得られる。ただ乾燥重量減少率は表-8に示す高炉スラグ碎石の場合、川砂利コンクリートの20~25%増であった。高炉スラグ碎石コンクリートの熱膨張係数については実験データが少ない。

表-9 コンクリートの配合

	粗骨材の 最大寸法 (mm)	スランブ (cm)	空 気 量 (%)	水セメン ト 比 (%)	細骨材率 S/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)				
						水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	温和剤 (g)
高炉スラグ碎石 コンクリート	25	12	4	53	41.3	175	330	725	1,012	132
川 砂 利 コンクリート	25	12	4	53	39.7	165	313	712	1,105	125.2

* 細骨材は粗砂65，細砂35の割合で混ぜたもの。

* 混和剤はチューポールC

表-8 骨材試験の結果

	粗粒率	表 乾 比 重	吸水率 (%)	単位容 積重量 (kg/m ³)	実積率 (%)	洗 い 試 験 (%)	有機不純物
スラグ碎石 25mm	6.66	2.53	6.2	1,341	56.3	1.5	標準色より 薄い
宮川砂利 25mm	6.87	2.63	0.8	1,630	62.0	0.1	〃
矢作川粗砂	3.32	2.58	1.3	1,671	64.8	0.3	〃
木曾川細砂	1.88	2.58	1.6	1,478	57.3	0.2	〃

表-13 熱膨張係数の値

試 験 者	熱 膨 張 係 数
National Bureau of Standards	$5.0 \sim 6.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{F}$ ($9.0 \sim 11.7 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)
A. Guttman と K. Seidel の舗装コン クリートでの試験値	
ライン河砂利	$15.6 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
高炉スラグD	$13.1 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
高炉スラグJ	$12.3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

表-10 まだ固まらないコンクリートの試験結果

	スランブ (cm)	空気量 (%)	単位容積 重 量 (kg/m ³)	ブリージ ング 率 (%)	コンクリ ートの温度 (°C)
高炉スラグ 碎石 コンクリート	11.0	4.3	2,233	2.52	30
川 砂 利 コンクリート	11.2	4.1	2,274	2.48	30

表-11 強度試験結果 (cm/m²)

	材令(日)	圧 縮 強 度	引 張 強 度	曲 げ 強 度
高 碎 炉 ス ラ グ 石	3	150	12.9	28.3
	7	217	22.6	29.8
	28	323	26.0	47.6
	91	370	—	—
川 砂 利	3	124	11.5	24.9
	7	206	18.4	27.9
	28	320	25.2	42.4
	91	350	—	—

表-12 圧縮強度の1/3点における割線ヤング係数(kg/m²)

材 令	高炉スラグ碎石	川 砂 利
3 日	1.8×10^5	1.9×10^5
7 日	2.0×10^5	2.25×10^5
28 日	2.5×10^5	2.7×10^5

アメリカやドイツの実験結果を示す。耐火性についても実験・評価は少ないがアメリカのNational Board of Fire Underwritersの実験では好ましい材料としている。鉄筋の腐食性については、高炉スラグ碎石コンクリートは常に疑われてきており、欧米でも今世紀初めからの問題であった。しかし現実の構造物調査をその都度行った結果、鉄筋の発錆は認められず、また事故例もない。我が国でも製鉄所での50年にわたる経験であるが、八幡でも室蘭でも、また戸畑、堺、名古屋、君津などの新鋭製鉄所はそれぞれ150万m²以上の高炉スラグ碎石コンクリートを施工しているが、発錆による事故例はない。写真-10は昭和6年に施工した八幡製鉄所西田発電所の調査である。19mmの鉄筋に発錆はない(昭和51年7月調査)。欧米での100年の経験、我が国での50年の経験から発錆の心配はない。この他の高炉スラグ砂利コンクリートの特徴として、スキッドレジスタンスが大きいといわれている。アメリカでは十分な曲げ強度があり、スキッドレジスタンスがあると評価され、舗装コンクリートに大量にハイウェーなどで使用されており、交通事故防止に役立っているといわれている。

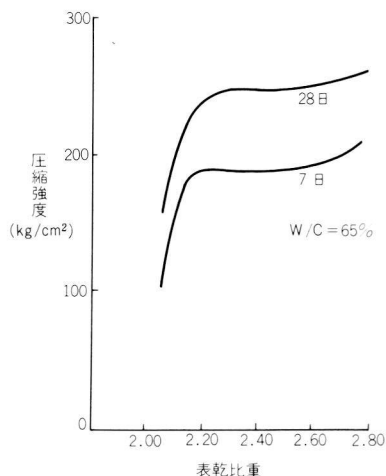


図-11 圧縮強度と表乾比重の関係

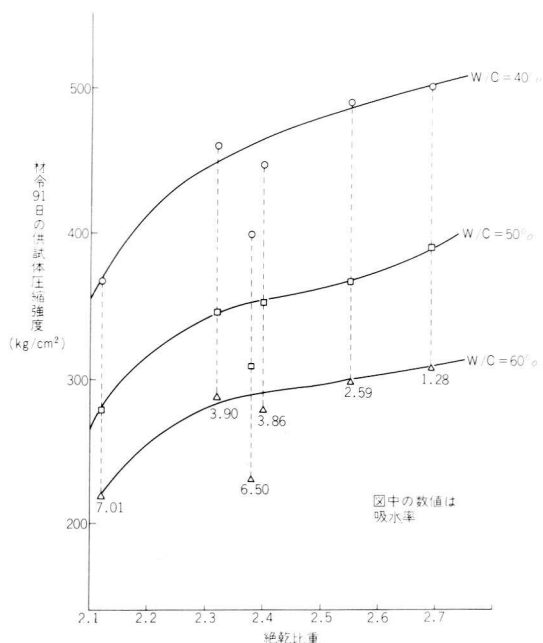


図-12 圧縮強度と絶乾比重



写真-10 昭和6年施工の高炉スラグ砕石
コンクリートの発錆調査(昭和51年7月)

7. むすび

高炉スラグ砕石は構造用普通コンクリートに十分使用できる。従来我が国で高炉スラグ砕石コンクリートが一般に使われなかったのは、材料規格や仕様書などに十分織り込まれていなかったこともあるが、主として供給上の問題であった。近々製鉄所側の供給体制も整う方向にあるので欧米並みに一般技術者に馴染みの材料となろう。高炉スラグ砕石は天然骨材と異なり近代的な製鉄所で生産されるものであり、品質も十分保証されるものである。また天然の骨材と異なり有機物、粘土あるいはシルトなどの有害物が混入するおそれがない。現在建材試験センターでは、土木・建築のコンクリートの専門家を中心に高炉スラグ砕石の特徴を生かした使い方をまとめており、手引き書として公表されることであろう。



家庭用学習机

「イナバせんせいデスクSBタイプ」 の性能試験

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。
なお、データーの一部を省略しました。
試験成績書番号第11564号（依試第12727号）

1. 試験の目的

株式会社稲葉製作所から提出された家庭用学習机「イナバせんせいデスクSBタイプ」の性能試験を行う。

2. 試験の内容

家庭用学習机「イナバせんせいデスクSBタイプ」について、下記に示す項目の試験を行った。

- (1) 机の強度
- (2) 引出し荷重
- (3) たなの強度
- (4) 安定性
- (5) 塗膜
- (6) 照度
- (7) 騒音

3. 試験体

依頼者から提出された試験体の名称、種類、寸法、重量および数量を表-1に示す。また、試験体の形状・寸法を図-1および写真-1に示す。

4. 試験方法

JIS S 1061「家庭用学習机」に従って試験を行った。

(1) 机の強度試験

a. 鉛直荷重試験

甲板中央部に $300\text{mm} \times 300\text{mm}$ の当て板を置き、その上に $200\text{kgf} \{ 1,961.3\text{N} \}$ の等分布荷重を加えて24時間放置後、荷重を除き直ちに甲板の対角線に沿って甲板の残留たわ

表-1 試験体

名称	イナバせんせいデスクSBタイプ
種類	たなつき調節式
寸法(mm)	間口978×奥行610×高さ1,332
重量(kg)	40.0
数量(台)	1

み量をオートカセットメータ（精度 0.01mm ）で測定した。なお甲板たわみ量は対角線上の距離 $1,000\text{mm}$ に対する値を求めた。

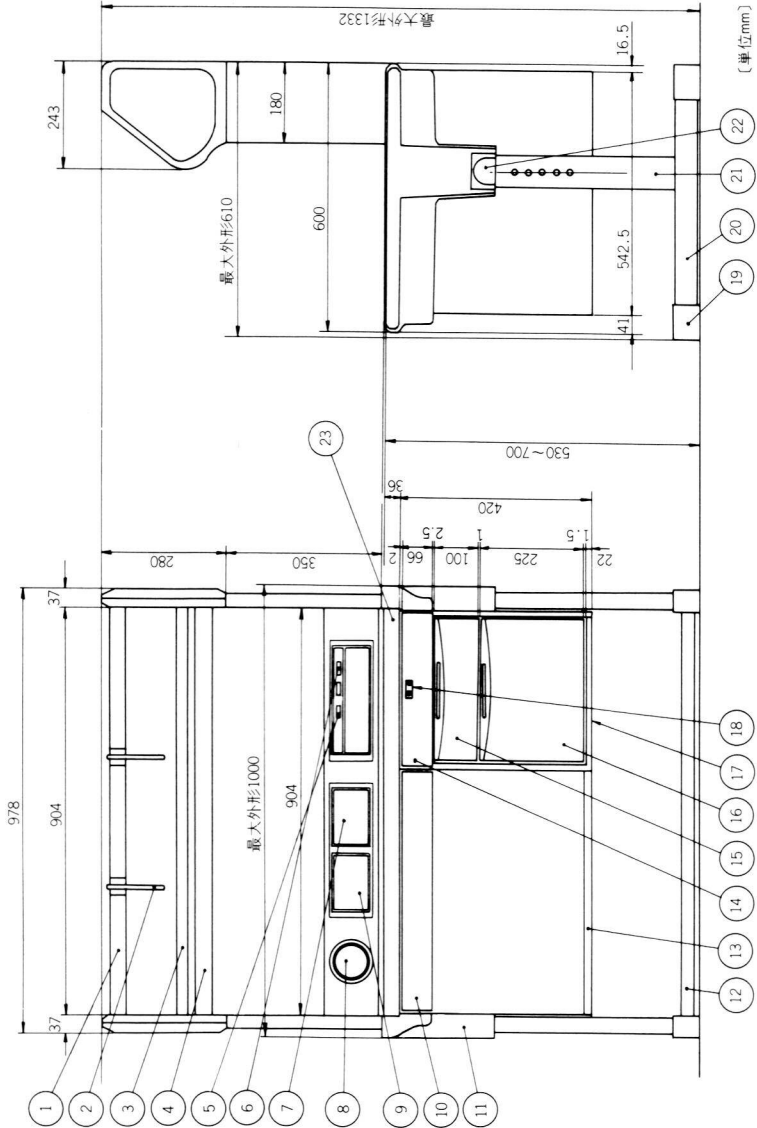
b. 偏心鉛直荷重

甲板前縁中央部に $100\text{mm} \times 400\text{mm}$ の当て板を置き、その



写真-1 試験体

品番	部品名	材	料	所要数	品番	部品名	材	料	所要数	品番	部品名	材	料	所要数
1	エンドバー	1.2t バイブ		1	10	中央引き出し	SPCC 0.7t, 0.5t		1	19	脚カバー	硬質ポリエチレン		4
2	ブックエンド	ハインバクトスチロール		2	11	本体側板	ABS樹脂		2	20	脚台	SPCC 1.0t		2
3	棚板	SPCC 0.5t		1	12	足掛	SPCC 0.8t		1	21	脚支柱	SPCC 1.2t		2
4	けい光灯器具			1	13	棚板A	SPCC 0.5t		1	22	調節レバー	亜鉛ダイカスト		2
5	スイッチ			1	14	小引き出し	SPCC 0.7t, 0.5t		1	23	天板	SPCC 0.8t, 0.5t		1
6	コンセント			2	15	中引き出し	SPCC 0.7t, 0.5t		1					
7	カレンダー			1	16	B 5 抽斗	SPCC 0.7t, 0.5t		1					
8	温度計			1	17	袖	SPCC 0.5t		1					
9	時間割表			1	18	錠	亜鉛ダイカスト		1					



図一 試験体

上に60 kgf { 588.40 N } の等分布荷重を加えて30分間放置後変位量をオートカセットメータで測定した。

c. 側方荷重試験

甲板の中央部に鉛直荷重試験と同様に 200 kgf { 1,961.3 N } の荷重を載せ、脚部を50mmの高さまですべり止めで固定し、甲板側面中央部に水平方向に45 kgf { 441.30 N } の水平荷重を5秒間加えた。この操作を左右交互に10回ずつ繰り返し、左右10回目の荷重時に荷重を加えない側の水平変位量を精度 0.01mmのダイヤルゲージで測定した。

(2) 引出し荷重

すべての引出しに10 kgf { 98.066 N } の等分布荷重を加えて、2/3引出した状態で24時間放置後、各部の異状の有無を調べた。また、同様に3 kgf { 29.420 N } の等分布荷重を加えて24時間放置後、引出し力を測定した。

(3) たなの強度試験

a. 鉛直荷重試験

たなの上に30 kgf { 294.20 N } の等分布荷重を加えて、60分間放置後、たなの前縁中央部のたわみ量をオートカセットメータで測定した。

b. 側方荷重試験

機の両側面を固定して、鉛直荷重試験と同様に荷重を加えた状態でたなの側面中央部に100mm×50mmの当て板をあて10kgf { 98.066 N } の水平荷重を5秒間加える操作を左右交互に10回ずつ繰り返した。左右交互10回目の荷重時に荷重を加えない側の変位量をダイヤルゲージで測定した。

(4) 安定性試験(たなつき机)

甲板前縁の一つのすみかど部に100mm×100mmの当て板を置き、その上に45 kgf { 441.30 N } の等分布荷重を加えて1分間放置後、傾斜および転倒の有無について観察した。甲板前縁左右二ヶ所について行った。次にたなの上に45 kgf { 441.30 N } の等分布荷重を加えて1分間放置後、転倒するかどうか観察した。

(5) 塗膜試験

a. 金属部塗膜試験

① 密着試験

1mm×1mmのます目を100個(2箇所)作り、セロハ



写真-2 騒音試験方法

ン粘着テープを張り付けてはがし、塗膜のはがれ個数を調べた。

② 防せい試験

塗膜に鋼板に達するよう傷をつけ、3%食塩水に100時間浸し、傷の両側3mmの外部に発生する、ふくれおよびさびの有無を調べた。

③ 塗膜の厚さ試験

塗膜の厚さの測定は、電磁膜厚計を使用し、机の見えがかり部分(4点)について行った。

b. 木質部塗膜試験

かみそり刃を約30度傾け、2mm×2mmのます目を100個作り、セロハン粘着テープを張り付けた後はがし、塗膜のはがれ個数を調べた。

(6) 照度試験

JIS O 7612「照度測定方法」に従い、光電池照度計を使用して、机上面の照度を測定した。

(7) 騒音試験

写真-2に示すように、無響室内に試験体を設置して試験用ランプFL20Sを負荷として、JIS Z 8731「騒音レベル測定方法」に従って机前縁の上部400mm離れた距離の箇所でBRÜEL & KJÆRの精密騒音計(2203型)を使用して測定した。

5. 試験結果

(1) 機の強度試験結果を表-2に示す。

(2) 引出し荷重試験結果を表-3に示す。

(3) たなの強度試験結果を表-4に示す。

(4) 安定性試験結果を表-5に示す。

(5) 塗膜試験結果を表-6に示す。

(6) 照度試験結果を表-7に示す。

(7) 騒音試験結果を表-8に示す。

表-2 機の強度試験結果

試験項目	測定および観察事項		試験結果	JIS規定
鉛直荷重	24時間放置後、荷重除去	甲板のたわみ量	1000mmにつき0.2mm	1000mmにつき3mm以下
		永久変形などの著しい異状の有無	なし	著しい異状なし
偏心鉛直荷重	30分間放置後の変位量		5.9mm	10mm以下
	荷重除去後、永久変形などの著しい異状の有無		なし	著しい異状なし
側方荷重	10回目の荷重時の変位量	右側	6.2mm	20mm以下
		左側	7.3mm	
	荷重除去後、永久変形などの著しい異状の有無		なし	著しい異状なし

試験日 5月17日～5月18日

表-3 引出し荷重試験結果

引出し 内荷重	測定および観察事項		試験 結果	J i S規定	
10 kgf { 98.066N }	荷重除去後、各部の異状の有無		なし	各部に異状なし	
3 kgf { 28.420N }	引出し力 (kgf)	試験時	左上	0.1	—
			袖上	0.2	
			袖中	0.1	
			袖下	0.8	
		試験後	左上	0.1	2 kgf { 19.613N } 以下
			袖上	0.2	
			袖中	0.1	
			袖下	0.2	
荷重除去後、各部に変形、ゆるみ、接合はずれの異状の有無		なし	各部に異状なし		

試験日 5月19日～5月21日

表-4 たなの強度試験結果

試験項目	測定および観察事項		試験結果	JIS規定
鉛直荷重	30kgf {294.20N}の荷重で60分放置後のたわみ量		0.3mm	$\frac{3}{1000} \ell = 2.71mm$ 以下 ($\ell: 904mm$)
	荷重除去後、永久変形などの著しい異状の有無		なし	著しい異状なし
側方荷重	10回目の荷重時の変位量	右側	7.0mm	15mm以下
		左側	8.1mm	
	荷重除去後、永久変形などの著しい異状の有無		なし	著しい異状なし

試験日 5月12日

表-5 安定性試験結果

試験項目	観察事項		試験結果	JIS規定
たな付機の安定性	傾斜、転倒の有無	着席側のすみかど部	なし	傾斜、転倒のないこと
		左	なし	
		たなの部分	なし	

試験日 5月12日

表-6 塗膜試験結果

試験項目	測定および観察事項		試験結果	JIS規定
金属部塗膜試験	密着試験	塗膜のはがれ個数 (個)	1	0
			2	
	防せい試験	きずの両側3mmの外に発生するふくれ、さびの有無	-	なし
			-	
	塗膜の厚さ試験	塗膜の厚さ (μm)	1	35
			2	27
			3	28
			4	24
			平均	28
木質部塗膜試験	密着試験	塗膜のはがれ個数 (個)	-	3
				5個以内

試験日 5月6日～5月11日

表-7 照度試験結果

試験項目	測定位置	試験結果 (lx)	JIS規定
照度試験	1	1200	平均照度 3001lx以上
	2	870	
	3	430	
	4	420	
	5	1130	
	平均	860	

試験日 6月10日

表-8 騒音レベル試験結果

測定日時 気象状況	昭和51年 5月13日				木曜日		13時00分			天候 晴		気温 24℃	
測定機器	指 示 騒 音 計				形 式 NA-09				形 式 承 認 S-1 号 (普通騒音計)				
騒音 測定位置	騒音レベル：ホ シ (A)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平 均		
	18	18	18	18	17	18	17	19	18	18	18		
全体平均	18												
暗 騒 音 レ ベル	12.0												
暗 騒 音 補 正 結 果	17.0												
備 考	・ 定格電圧 100V ・ 定格周波数 50Hz ・ 光源の定格消費電力 20W ・ 適合けい光管 20W ・ 試験用ランプ：FL 20 Sを使用												

6. 試験の担当者，期間および場所

担当者 中央試験所長 田中好雄
中央試験所副所長 高野孝次
無機材料試験課長 中内鯨雄
音響試験課長心得 朝生周二

試験実施者 熊原進
白石真吾

期間 昭和51年4月28日から
昭和51年7月12日まで
場所 中央試験所

建設省建築研究所

昭和51年度秋季講演会プログラム

期 日：昭和51年11月18日(木)～19日(金)

会 場：安田生命ホール(新宿駅西口正面)・聴講無料

問合せ先：建設省建築研究所企画室

T E L (03) 361-4151 (代)

＜第1日＞ 11月18日(木) (午前9:50分～16:10)

○建築研究所創立30周年にあたって

所 長 白山和久 (9:50～10:20)

○小規模住宅の新施工法の開発

第二研究部長 今泉勝吉 (10:20)

○建築構造物の安全性をめぐる

ー新しい構造安全性へのアプローチー

研究調査官 中野清司 (11:20)

＜特別講演＞

○地震工学の動向と展望

九州産業大学教授 表俊一郎 (13:10)

○高層建築物周辺の風の問題

第三研究部 室田達郎 (14:10)
構造研究室長

○無振動・無騒音くい工法の現状と問題点

第四研究部 阪口理 (15:10)
施工技術研究室長

＜第2日＞ 11月19日(金) (午前10:00～16:10)

○住宅における換気に関する諸問題

第5研究部 浅野賢二 (10:00)
設備計画研究室長

＜特別講演＞

○建築防火研究の理念と研究展望

東京理科大学教授 川越邦雄 (11:00)

＜特別講演＞

○国土利用の現状と展望

国土庁計画調整 下河辺淳 (13:00)
局 長

○都市環境と都市交通計画

第6研究部 黒川洸 (14:00)
都市施設研究室長

○住宅地の形成と変容の過程

第1研究部住宅計画 三宅醇 (15:00)
研究室主任研究員

○閉会の辞 企画室長 棚橋一郎 (16:00)

JIS 原案 の紹介

日本工業規格(案)

JIS A ○○○○—○○○○

あなあきアスファルトルーフィング

Perforated Asphalt Roofing Felts

1. 適用範囲 この規格は、アスファルト防水工事などの絶縁工法に用いられるあなあきアスファルトルーフィング（以下、ルーフィングという。）について規定する。

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

2. 種類 ルーフィングの種類は、次の2種類とする。

1種：主としてラグ原紙を基材とするものの

2種：主として無機質繊維からなる原紙を基材とし、下面に砂粒⁽¹⁾をつけるもの

注(1) 砂粒は2mm以下とし、2～1.2mm範囲のものを40%程度含むものとする。

3. 外観及び品質

3.1 包装を解き、10～35℃で平面に広げて観察し、

その外観が次の状態になってはならない。

- (1) 極端にわん曲している。
- (2) 両耳が異常に起伏している。
- (3) 相互に粘着する部分がある。
- (4) 裂けた箇所、折れしわ、折れ目がある。
- (5) 塗覆アスファルト及び鉱物質粉粒がはげている。ただし、塗覆アスファルトに細かい起伏があっても差し支えない。

表-1

項 目	数 値	
	1 種	2 種
1 巻 の 質 量 (kg)	30以上	28以上
1 巻 の 長 さ (m)	21以上	10.5以上
幅 (m)	1.00以上	1.00以上
製 品 の 単 位 質 量 (g/m^2)	1,300以上	2,500以上
あ な の 直 径 (mm)	30以下	30以下
隣接穴の中心間距離 (mm)	200以下	70以上
あ な の 面 積 比 ($\%$)	0.5以上	8.0以上
アスファルトの単位質量 (g/m^2)	550以上	700以上
砂 粒 の 単 位 質 量 (g/m^2)	—	800以上
引 張 強 さ (kgf/cm) { N/cm }	長手方向 4{39}以上 幅方向 2{20}以上	6{59}以上 3{29}以上
折 り 曲 げ 性 能	き裂を生じてはならない。	
アスファルトの浸透状況	アスファルトの不浸透部分のないこと。	
耐 熱 性 能	塗覆アスファルト、又は被覆物のずれ落ち、吸収、発泡、アスファルトのしみ出しなど認めない。	
寸 法 安 定 性 (mm)	6.0以下	1.5以下

参考 1種は主として押え仕上げを行う場合。2種は主として露出仕上げを行う場合に用いる。

- (6) 1巻の途中で2箇所以上切断している。ただし、1箇所切断していることは差し支えない。
その場合1片の長さは、2m以上なければならない。

3.2 ルーフィングは、表1の規定に適合しなければならない。

4. 製造方法 ラグ原紙、又は無機質繊維（石綿繊維又

はガラス繊維) からなる原紙に、加熱溶融したアスファルトを含浸塗覆し、鉱物質粉粒などを散布する。

あなあけ加工は原紙又は製造過程のどの段階で行ってもよく、全面にわたって適宜の大きさの貫通孔(同じ大きさの円径)を適宜の間隔に設ける。

5. 試 験

5.1 試料及び試験片 包装を解き、1巻の質量、長さ及び幅を測定した後、製品の端部から約1 mを除き、これから全幅にわたって長さ1.2~1.5 mで平均的にあなが分布するような長さの試料を長手方向に直角に切り取り、その質量を1 gまで測る。

これを試料の面積で除した値を製品の単位質量とし、 g/m^2 の単位で記録する。試料の面積は、試料の幅及び長さをそれぞれ3箇所まで測り、これらの平均値から算出する。

試料の単位質量と1巻の質量及び面積から算出した単位質量(g/m^2)との差が、後者の10%より大きいときは別に試料をとる。

試料の図1に示す位置から、表2に示す試験片をとる。

5.2 試験方法

5.2.1. 1巻の質量 包装及び巻き心を除いた1巻の質量を0.1 kgまで測る。

表-2

試 験 項 目		試験片 の記号	試験片の大きさ(mm)	個数
製 品 の 単 位 質 量		－	約1500 × 全幅	1
あ な の 直 径				
隣接あなの中心間距離				
あ な の 面 積 比		A	100 × 150	3
アスファルトの単位質量				
砂 粒 の 単 位 質 量				
引 張 強 さ	長手方向	B	90 × 30	10
	幅 方 向	B'	30 × 90	10
折り曲げ性能	長手方向	C	90 × 30	5
	幅 方 向	C'	30 × 90	5
アスファルトの浸透状況		D	100 × 全幅	1
耐 熱 性 能		E	200 × 200	3
寸 法 安 定 性		F	300 × 100	3
		F'	100 × 300	3

5.2.2 1巻の長さ 平面に広げた全長の最短部分を1 cmまで測る。1巻中に切断箇所がある場合は、それぞれの最短部分の長さを同様に測り、その和から15 cm減じた長さを1巻の長さとする。

5.2.3 幅 長手方向の両端附近及び中央付近の3箇所において幅を1 mmまで測り、その平均値をとる。

5.2.4 製品の単位質量 5.1において算出した1 m^2 の製品質量を記録する。

5.2.5 あなの直径 任意に10個のあなを選び、その直径を0.5 mmまで目視で読みとり、平均値をmm単位で求める。

5.2.6 隣接あなの中心間距離 任意に10個のあなを選び、それに隣接し最短距離にあるあなの中心間距離をmm単位で測定し、平均値を求める。

5.2.7 あなの面積比 試料に含まれるあなの数と、5.2.5で求めたあなの直径とから試料に含まれるあなの面積の総計を求め、5.1で求めた試料の面積に対する比率を0.1%の単位まで求める。

5.2.8 アスファルトの単位質量 図1及び表2に示す試験片Aを切り取り、その各々について外形寸法とあなの直径を0.1 mmまで、質量(W_1)を0.01 gまで測定する。次にこれらを、トルエンなどソックスレー抽出器により、抽出液が着色しなくなるまでアスファルトを抽出した後、原紙及び鉱物質粉粒を取り出し、室温で溶剤を揮発させ、さらに105 $\pm$ 3 $^{\circ}$ Cの空気乾燥器中で1時間乾燥する。乾燥後デシケータに入れ、室温になるまで冷却した後取り出し、各試験片の原紙の質量(W_2)及び鉱物質粉粒の質量(W_3)を0.01 gまで手早く測定する。アスファルトの単位質量は各試験片ごとに、次の式を用いて計算し、3個の平均値を求める。

アスファルトの単位質量(g/m^2) =

$$\frac{(W_1 - W_2 - W_3) \times 10^6}{\text{試験片のあなを除いた実測面積}(m^2)}$$

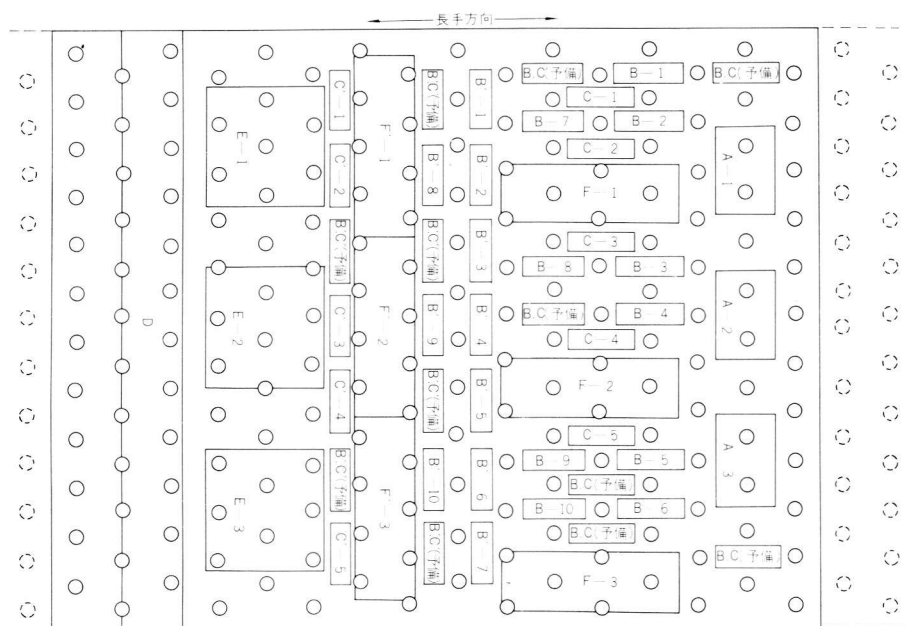


図-1

5.2.9 砂粒の単位質量 5.2.8 で分離した鉱物質粉

粒を JIS Z 8801 (標準ふるい) に規定する呼び 149 μ のふるいでふるい、ふるい上に止まったものの質量を 0.01g まで測定し、試験片のあなを除いた実測面積から単位面積当りの質量を求め、試験片 3 個の平均値を求める。

5.2.10 引張強さ 図 1 及び表 2 に示す試験片 B 及び B' を 20 $\pm$ 2℃ の恒温空气中に 4 時間以上静置し、1 枚ずつ取り出し、幅を 3 箇所まで 0.1mm まで測定した後、直ちに引張試験機によりそれぞれ 10 個ずつ引張り、荷重及び伸びの記録用紙から最大引張荷重を読みとる。試験片のつかみ間隔は 50mm とし、引張速度は 1 分間 100mm とする。ただし、試験の際つかみ金具から切れた場合はその試験片を除外し、あらたに試験片を追加して測定を行う。

引張強さは、最大引張荷重 (kgf) {N} を試験片の実測幅 (3 箇所) の最小値) から幅 10mm 当りの値に換算し、10 個の平均値をとる。

なお最大荷重時の伸び (%) は、試験片のつかみ

間隔 (50mm) を基準長として求め付記する。

5.2.11 折り曲げ性能 図 1 及び表 2 に示す試験片 C 及び C' を 20 $\pm$ 2℃ の恒温空气中に 4 時間以上静置し、1 枚ずつ取り出し、直ちに径 20mm の丸棒にあてて 2 秒間に 180 度折り曲げ、表面にき裂が生ずるかを調べる。

5.2.12 アスファルトの浸透状況 図 1 及び表 2 に示す試験片 D を製品の幅方向に全幅にわたって引き裂き、内部にアスファルトの不浸透部分があるかを調べる。

5.2.13 耐熱性能 図 1 及び表 2 に示す試験片 E を 80 $\pm$ 3℃ の空気乾燥器中に 2 時間懸垂する。その後取り出して、塗覆アスファルト及び被覆物のずれ落ち、吸収、発泡、浸透アスファルトのしみ出しの有無を調べる。

5.2.14 寸法安定性 試験片 F 及び F' を 60 $\pm$ 3℃ の恒温そう内に 24 時間静置後、取り出して放冷した後にその長さを測定する。次に試験片を 60 $\pm$ 1℃ の恒温水そう中に 24 時間浸せきした後、取り出して直ちにその長さを測定し、初めの測定値

に対する伸長量を求める。測定は、0.5mm 単位
まで目視で読みとる。試験片 3 個の平均値を小
数点 1 位まで求める。

6. 検 査

6.1 検査は、外観及び品質試験の成績によつて合否
を決定する。

6.2 検査は、JIS Z 9001 (抜取検査通則) の
規定によりロットの大きさを決定し、JIS Z
9003 [計量規準型一回抜取検査 (標準偏差既知
でロットの平均値を保証する場合及び標準偏差既
知でロットの不良率を保証する場合)]、又は
JIS Z 9004 [計量規準型一回抜取検査 (標
準偏差未知で上限又は下限規格値のみ規定した場
合)] により検査し、合否を決定する。ただし、
外観、折り曲げ試験、耐熱試験及びアスファルト
浸透試験は、JIS Z 9002 [計数規準型一
回抜取検査 (不良個数の場合)]、又は JIS Z
9006 (計数選別型一回抜取検査) により検査し、
合否を決定する。ただし、この場合 $P_0 = 0.5\%$ 以
下 $P_1 = 20\%$ 以下とする。

7. 表 示 製品には 1 巻ごとに、あなあきアスファ
ルトルーフィングの文字、種類、長さ及び幅、製造業
者名又はその略号及び製造年月日、又はその略号を次
のような形式で表示しなければならない。

あなあきアスファルトルーフィング	
種 類	
長さ × 幅	
製造業者名又はその略号	
製造年月日又はその略号	

引用規格：省略

この原案は、昭和 49 年度工業技術院より (財) 建材試験セン
ターに委託され、作成答申したものである。内容についてのご
意見があれば、建材試験センター事務局 (標準業務課) にお申
し下さい。

原案作成に当たった委員は、次のとおりである。

(敬称略・順序不同)	
氏 名	所 属
大島 久次 (委員長)	千葉工業大学工学部建築学科
波多野 一郎	千葉大学工学部建築学科
小池 迪夫	東京工業大学工業材料研究所
山東 和朗	建設省住宅局住宅生産課
朝比奈 昌	建設省大臣官房官庁営繕部建築課
田部 晃道	通商産業省生活産業局窯業建材課
田村 尹行	工業技術院標準部材料規格課
相田 弘	日本電信電話公社建築局標準設計室
金井清三郎	日本住宅公団建築部調査研究課
中邨 嘉幸	(株) 日建設
丸一 俊雄	清水建設(株)
鶴田 裕	大成建設(株)
渡辺 敬三	戸田建設(株)
青山 幹	(株) 大林組
岩井 孝次	鹿島建設技術研究所
岩崎 一	全国アスファルト工事業協同組合連合会
山本 要	田島ルーフィング(株)
宮本 隆司	日新工業(株)
平野 英作	昭和石油アスファルト(株)
伏見 雅光	三ツ星産業(株)
芳賀 義明 (事務局)	(財) 建材試験センター
山口 浩司	" "

建築材料の防火性能に関する新試験方法

1. はじめに

準不燃材料及び難燃材料の指定に関し、従来の昭和44年建設省告示第3415号「準不燃材料及び難燃材料の指定」が廃止となり、本年8月25日付で新たに昭和51年建設省告示第1231号「準不燃材料及び難燃材料の指定」が制定された。

この新告示によって旧告示に定められている試験に新たに穿孔試験およびガス有害性試験が追加された。

従来、芯材にプラスチック系の可燃材料を使用し、それを不燃材料で積層した材料は、今までの表面試験のみではその材料の防火性能を判定するには疑問が多かったが、この穿孔試験によりこの種の材料の防火性能を正確にチェックできるようになった。

またガス有害性試験においては、「避難上著しく有害なガスの発生等がないこと」という判定項目があったが、今まで具体的な試験方法が確立されておらず、この判定項目が生かされていなかった。今回の新告示により、具体的な試験方法および判定方法が確立されたので前記の判定項目が生かされることになった。

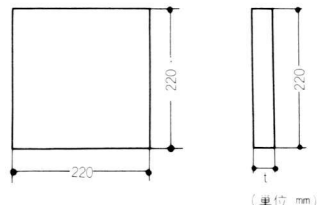
そこで、本稿では新告示により建材試験センターで実施している試験方法について記す。

2. 試験体

試験体は、表面試験、穿孔試験およびガス有害性試験用試験体の3種類がある。

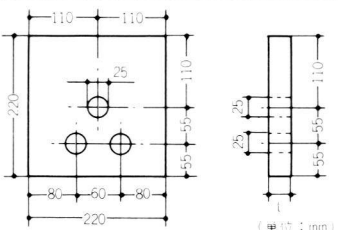
(1) 表面試験

対象材料：準不燃材料および難燃材料

形状および寸法	仕 様
 (単位: mm)	厚さ(t)は実際の製品厚さとする。ただし最大厚さは50mmとする。

(2) 穿孔試験

対象材料：準不燃材料

形状および寸法	仕 様
 (単位: mm)	試験体の中央に1つ、その下方に並べて2つ計3つの貫通穴(直径25mm)をあける(左図)。厚さ(t)は最大40mmとする。

<注意事項>

試験体を作成する時、特に穴あけに際しては、はくり、破損、変形等がないようにし、スペーサー等を使用して試験体の厚さを減じないこと。

(3) ガス有害性試験

対象材料：準不燃材料および難燃材料

* (財)建材試験センター中央試験所 防耐火試験課技術員

形状および寸法は表面試験と同じである。ただし厚さの最大は15mmとする。

3. 養生方法

製造後通風の良い室内におおむね1ヶ月以上放置し、熱風式または循環式の乾燥器で $40 \pm 5^\circ\text{C}$ で24時間以上乾燥し、シリカゲル入りデシケーター中に24時間以上放置する。

<注意事項>

積層材料等で充分乾燥するのに時間が必要とされるものは、乾燥時間を72時間以上とし、デシケーター中に48時間以上放置することが必要である。

4. 試験装置および試験条件

(1) 表面試験および穿孔試験の試験装置、および条件は従来と同じであるので省略する(建材試験情報VOL.12 No.1 January 1976を参照されたい)。

(2) ガス有害性試験

(a) 試験装置概要

(b) 試験条件および注意事項

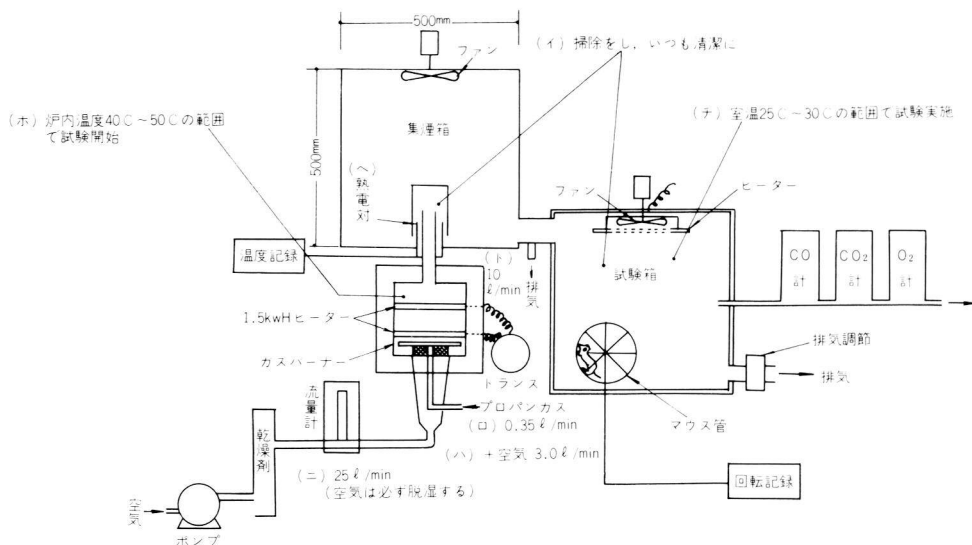
- ① 煙道、煙突、攪拌箱、被検箱等は試験毎に必ず清掃し、前の試験の煙、ガスおよび煤^{スス}の付着物を除去

する。

- ② プロパンガス(JIS K 2240 液化石油ガスR号)の流量は $0.35 \ell/\text{min}$ とする。
- ③ 一次空気の流量は $3.0 \ell/\text{min}$ で、供給する空気は必ず除湿する。
- ④ 二次空気の流量は $25 \ell/\text{min}$ で、供給する空気は必ず除湿する。
- ⑤ 試験開始の炉内温度は、 $40 \sim 50^\circ\text{C}$ の範囲とする。
- ⑥ 熱電対は、煙突等を清掃してもその位置が移動しないようにする。
- ⑦ 中間排気の量は $10 \ell/\text{min}$ とし、フィルターを取り付け、それを試験日毎に取り換える。
- ⑧ 被検箱の温度は $25 \sim 30^\circ\text{C}$ の範囲に調整し試験を実施する。

これは、被検箱の温度が上昇するとマウスの体内の新陳代謝が活発となり、発熱作用や発汗作用によらない呼吸回数が増大し、これにより行動停止時間も変化する。このことは種々のデータにより実証されているので被検箱の温度は注意すること。

- ⑨ 試験を開始してから6分以後は、ガス、空気の供給と中間排気は停止する。



ガス有害性試験装置概要

5. 試験方法

(1) 表面試験

従来の方法と同じである。

(2) 穿孔試験

加熱方法は表面試験と同じである。

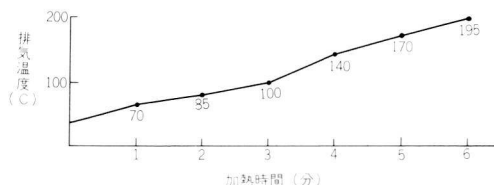
<注意事項>

試験体の裏面に標準板を密着させて加熱を行なう。

(3) ガス有害性試験

下記の順序で試験を実施する。

- ① 標準板(石綿セメントパーライト板)で、液化石油ガス 0.35 ℓ/min、一次空気 3.0 ℓ/min、二次空気 25 ℓ/min、石英ヒーター 1.5KWHの条件で下図に示す排気温度が±10℃の範囲で再現できるように装置を調整する。



- ② 体重20 g、dd系、牝のマウスを回転カゴに入れ被検箱に設置し、上記の加熱条件により標準材料(厚さ10 mm、カサ比重 0.48±0.05の赤ラワン)のマウスの平均行動停止時間(分)を求める。{計算式は④に示す。}

- ③ ②の方法で、試験体による試験を2回実施する。

- ④ マウスの平均行動停止時間(Xs)を計算する。

Xsを次式により求める。

$$Xs = \bar{x} - \sigma$$

$\bar{x}$: マウスが行動停止に至るまでの時間の平均値(分)

σ : マウスが行動停止に至るまでの時間の標準偏差(分)

<注意事項(1)>

②において求めた標準材料の平均行動停止時間が前もって、②と同じ試験を10回以上実施して求めた $\bar{x}$ およびRの管理限界(JIS Z 9021 の範囲に入らない場合

計 算 例

番号	マウスの体重(g)	平均	行動停止時間(分)	平均	τ_0	備考
1	22.0	AVE = 20.9g ($\delta=1.7$)	6.52	AVE $\bar{x}=6.92$ $\sigma=0.482$ $x_s=6.44$	0.835	赤ラワンの重量 245.0 g (重量減少 66.0 g) COm x = 1.3%
2	22.0		6.23		1.437	
3	21.0		6.94		0.036	
4	21.0		6.42		1.042	
5	18.5		7.33		0.846	
6	19.5		7.58		1.365	
7	21.0		7.18		0.534	
8	22.0		7.18		0.534	

は、③の試験体による試験を実施しない。 $\bar{x}$ およびRの管理限界は次式により求める。

$$\bar{x} \text{ の管理限界 } \bar{\bar{x}} \pm 0.37 \bar{R}$$

$$R \text{ の管理限界 } (1 \pm 0.86) \bar{R}$$

$\bar{\bar{x}}$: $\bar{x}$ の平均値

R : 最大値と最小値の差

$\bar{R}$: R の平均値

<注意事項(2)>

試験は、必要な空気、液化石油ガスおよび石英ヒーターを定量化して、試験体を燃焼させ発生した煙や有害ガス等を被検箱に導きマウスの行動停止に至るまでの時間を測定するのであるから、試験実施時の試験機の気密に注意をはらうこと。

6. 試験の判定

(1) 表面試験

従来の判定と同じである。

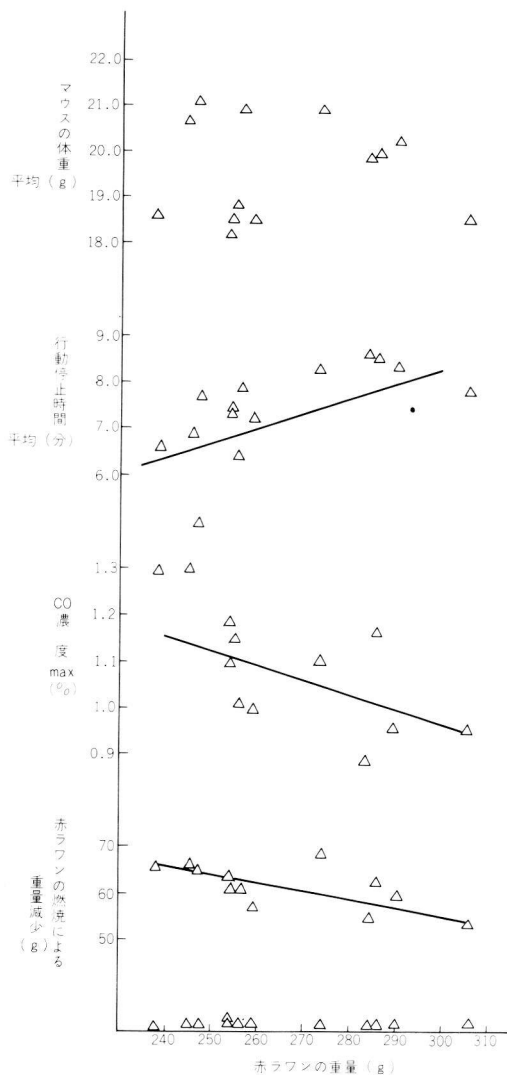
(2) 穿孔試験

3個の試験体の各々が下記の条件を満足させるもの。

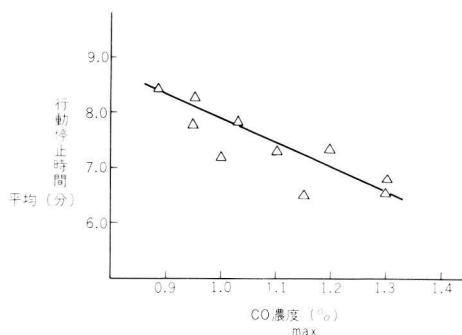
- ① 加熱終了後90秒以上残炎がないこと。
- ② 温度時間面積が150以下であること。
- ③ 発煙係数が60以下であること。

(3) ガス有害性試験

2個の試験体から得られたマウスの平均行動停止時間の値の各々が、標準材料から得られたマウスの平均行動停止時間の基準値(x_s)よりも大きいものを合格とする。



別図-1 赤ラワンの重量と行動停止時間の関係



別図-2 CO濃度と行動停止時間の関係

7. おわりに

従来の建材の燃焼性試験と異なる特徴は、マウスを使用してその行動を測定するところにあり、この試験をするに当り、重要なこととしてまず第一に考えねばならないことはマウスの健康管理と同時にマウスの体重を規格値 20 ± 2 gに維持することである。これは、マウスの正常な行動を阻害する要因があればデータの信頼性および再現性がなくなり、建材の有害ガスの評価も決定できなくなる。

注意事項としては、マウスを搬入してから2日以内に試験を実施することである。当センターの予備実験でも極端に規格値から外れなければデータにバラツキは認められなかった。次に、マウスの管理と同様に重要な点は、標準材料となる赤ラワンの品質管理である。例えば赤ラワン(厚さ10mm)の密度の大きいものを使用すると燃焼量が減り、それにとまって燃焼時に発生する有毒ガスの主成分である一酸化炭素が減じ、別図-1に示すように当然行動停止時間も比例的に延びる傾向にある。

建材の燃焼時の有害性は他の要素を含め総合評価をすべきであると、多くの研究者によって提唱されているので、別図-2に示す一酸化炭素の最高濃度だけでは資料不足であるが、木材の主有害性ガスは一酸化炭素でありその発生状況もほぼ一定であるので簡単な傾向としてラワンの密度を変化させることでも以上のようなことがいえると思われる。

このように標準材料となる赤ラワンの品質管理もマウスの管理同様細心の注意をはらうことがこの試験の信頼性を高めることになる。最後に、試験をするに当たっての基本的なこととして、前にも述べたが、試験ごとに集煙箱、被検箱等の掃除を絶対忘れないことである。

訂正

本誌10月号P.43の「建材標準化の動き」で、＜昭和51年3月分＞としてありますが、＜昭和51年7月分＞の誤りでしたので、訂正してお詫び申し上げます。

これからの建設材料 に関する講演会の概要紹介

去る9月10日(10:00~16:50)福岡市博多駅前日本生命ビルにおいて、「これからの建設材料」と題する講演会を(財)建材試験センター主催、福岡通商産業局・福岡県のご後援により開催しました。

講演の主な内容は、安定成長経済時代における建設産業の動向、行政面からの建材への要望、建築材料研究者からみた建築生産と材料施工、工業標準化などについて、現状と今後の見通しなどに関するもので、関係業界の発展に資するものである。

当日は折からの台風14号に見舞われ、聴講予定者で欠席された方が約20名程ありましたが、福岡県、大分県、熊本県、山口県の4県から53名の聴講者が出席された。聴講者は建設会社、プレハブ住宅メーカー、建設材料メーカーの技術者及び県庁、市役所の係官など技術、行政、研究部門に従事されている方々であった。

各講師の講演目次、講演内容の概要を紹介する。

I. 行政面からの建材への要望

—— 環境と安全からの要望 ——

(福岡県建築部建築課長 菅恭三氏)

1. 建築物の安全性

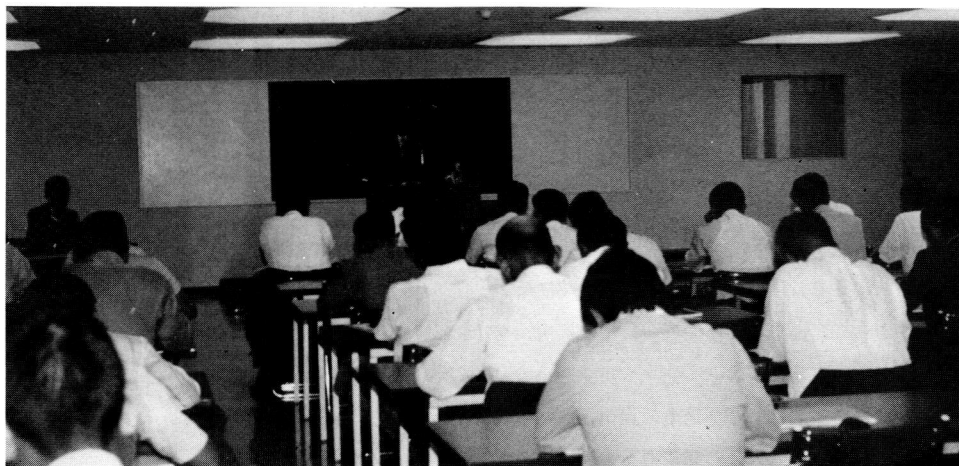
この章では、1-1.構造耐力上の安全性、1-2.防火性・耐火性、1-3.耐久性・耐候性、1-4.使用上の安全性・避難上の安全性、1-5.良好な環境衛生条件の確保等について述べている。

2. 建築防災の基本的な考え方

この章では、2-1.建築物の火災性状、2-2.建築防火の役割、2-3.人命の安全のためには、2-4.具体的な対策等について述べている。

3. 建築材料の概要

この章では、3-1.構造用材料、3-2.非構造用材料、3-3.最近の建築材料の状況、3-4.標準化・規格化等について、使用目的に応じて要求される材料の



講演会風景

性能、建築生産の合理化のためのプレハブ化、ユニット化とその標準化について述べている。

4. 防火材料等

この章では、防火設計に必要な各材料及び構造の性能を明確にし、火災そのものを火災荷重に変換して定量的な外力とし、この外力をもとにして合理的な防災設備を行なうことを述べている。

5. 福岡県建築材料試験室からみた建築材料の実態

この章では、福岡県が試験及び検査した主要材料について、5-1.コンクリート、5-2.コンクリートブロック、5-3.鋼材、5-4.骨材等の品質、管理上の問題点について述べている。

II. 最近の経済動向と建材の需要動向

(通商産業省窯業建材課長 中村清氏)

昭和46年からの経済統計資料に基づいて、建築産業及び各建築材料の生産動向と51年度の見通しを示したものである。統計資料は昭和46年から昭和50年までのもので、統計科目は次のとおりである。a. 国民総生産 b. 鉱工業生産指数、c. 国内総固定資本形成、d. 建築着工面積、e. 新設住宅着工戸数、f. セメント、g. ヒューム管、h. コンクリートパイプ、i. 気ほうコンクリート、j. 生コンクリート、k. 板ガラス(普通、変り)、l. みがき板ガラス、m. ガラス繊維製品、n. ガラス短繊維製品、o. 石綿スレート、p. 石こうボード、q. 繊維板、r. パルプセメント板、s. アルミサッシ

III. 建築生産と材料施工

(九州大学教授 工博 佐治泰次氏)

1. 序 文

この章では、戦後の建設業は、日本経済成長が顕著であったのと軌を一にして、年々めざましい成長を遂げてきた。この間にあって、建築生産の面においても、土工事の機械化、基礎工事の新工法、レミコンやポンプ車の出現、揚重機器類の発達、プレハブ構造の進出、建物の巨大化、新しい構造法により大はり間構造の出現、プラスチック建材、軽量気ほうコンクリート材、コンクリー

トの高強度化、アルミニウム建材の伸び、建材の部品化、設備の発達等著しい変遷があった。講師は、建築施工面と建築材料の面との相互関連を施工を中心に述べている。

2. 材料と建築生産

この章では、2-1.建築生産性について、2-2.建築の生産構造、2-3.建築の生産構造とその実情、2-4.建築施工法の定形化、2-5.材料と建築生産性の関係等について述べている。

3. 建築生産の動向

この章では、住宅産業と大規模な建築物の生産を例として、これら生産の現状と今後の動きを分析している。

表一1に示すように、この分野で特徴的な事柄は乾式工法の採用、機械化による省力化、木質系や鉄鋼系プレハブに建材メーカーや大企業が進出、木材の価格上昇につれて鉄鋼系が有利になるなどが上げられる。

表一2は大規模建築での動きを例挙げたもので、工事の急速化を計るために重施工機械類が用いられ、構造部材のシステム化、材料のユニット化、部品化のための工

表一 1 住宅産業の動向

分類	施主	建築形式	主導的役割をもつ施工者	新しく進出をねらう者	提起される問題
単数分散形	個人(一世帯一住宅)	(1)木造一戸建 (2)ブロック造 (3)木質系プレハブ (4)軽量型鋼プレハブ	大工など個人企業小企業 中小建設業建材メーカー	(1)順次減少 (2)ずれる (3)(4)大企業の進出 大きな材料メーカー 電気企業造船業など	(1)(2) 小型電動工作用諸作業用機械の利用 (3)(4) 大企業が工務店などを全国的に系列化する 乾式工法の採用部材の規格化ユニット化 ○新建材、乾式工法の採用
団地集団形	公団 共済 会社(社員住宅)	(5)R.C.アパート (6)R.C.プレハブ	比較的大きな建設企業 大きな建設企業	(6)に移って行くであろうが全国的な観点からはよくわからない。	(5) 省力化 小型建設機械の利用 (6) 生産管理面の強化、パネル製造法の改良、運搬、吊り込み、定着法の改良、部品化

場加工の部分が增加し、工事管理にかなりの重点が置かれるようになった。等、大工の手による小住宅などでは余り問題にならなかったことが、工業化、大規模化によって工事内容に質的差異のあることを述べている。

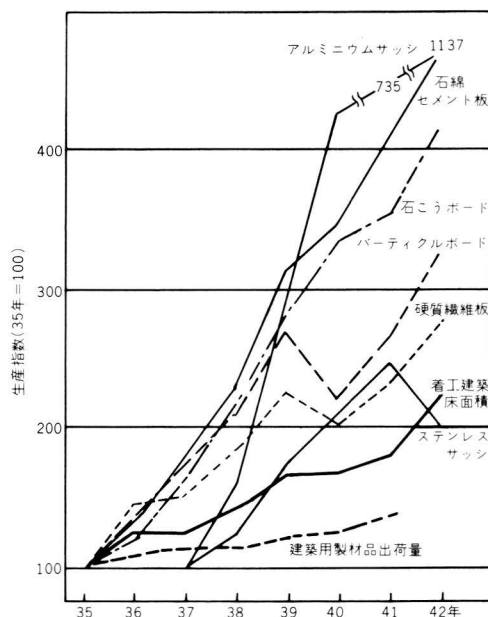
4. 材料革新と建築施工との関連

この章では、敗戦後のわが国が、工業による経済興隆政策を採用し、その後の幸運な国際情勢の変化を背景として急激な経済成長をとげたが、これにともなって労働力の不足を生じ、この労働力の不足が建築生産の変革を促し、生産の機械化、建材の工場加工、部品の規格化、ユニット化、プレハブ化、現場における工事工数の低減等の省力化を促進せしめる要因となったこと、また、技術革新によって新しい建築材料が量産されるに至った推移を述べている。

図一 1 にその推移を示す。

5. むすび

この章では、建築生産の高度化と、これに対応できる



注) 1. 建材生産量は建材統計年報に、製材出荷量は農林省資料に、着工建築床面積は建築着工統計による。
2. アルミニウムサッシ、ステンレスサッシについては37年基準指数

図一 1 主要新建材生産量の推移 (S.43 建設白書)

表一 2 大規模な建築における現象

現在行われている特徴	関 連 事 項
(1) 大型土工工事用機械の導入	(1) 土の掘さく速度が極めて早くなった。
(2) 新しい基礎工事工法の採用	(2) 泥水工法、潜函工法などが特徴的であり、公害に対する考慮が払われるようになった。
(3) 水替え方法の進歩	(3) ウェルポイント工法などが常識化した。
(4) 骨組のシステム化	(4)→(7) 現場工数の低減、労働力の節約、カーテンウォール・シール剤の発達、乾式工法の彩用、接合方法の改善
(5) 床、壁などのパネル化	(8) 工事用高層用エレベーターの開発、迅速施工、タワークレーンの採用、トラッククレーンの発達
(6) 建具などの規格化	(9) 設備工事業、電気工事業の強化と独立
(7) 部屋のユニット化	(10) 鉄骨の使用、被覆材料の軽量化、各パネル類の軽量化など
(8) 建設用、リフト類の合理化大型化	
(9) 設備工事の充実	
(10) 建物の軽量化	

材料及びその施工法、施工の機械化、建材のユニット化、工場製品の高度利用などが労働力の不足時代においてクローズアップされることを述べている。

IV. 最近における建材の JIS 化

(財建材試験センター 標準業務課長 芳賀義明)

新しい工業製品の標準化が進められているが、工業標準化するための原案作成中のもの、作成された原案、新しく制定された規格などについて紹介したものである。

最近の規格化にみられる傾向としては、経済の高度成長期の生産優先から消費者保護の方向への前進がみられ、安全性、耐久性に重点がおかれている。また、内外の環境条件(資源、経済)の変化によるものか、省資源、省エネルギーに関する規格が多いようである。

1. 51年度 JIS 原案作成に着手したもの

1-1. 新規規格

- FRP 製高置水そう
- アルミニウム合金製網戸
- 住宅用アルミニウム合金製玄関ユニットパネル
- 浮床用グラスウール吸音材
- 浮床用ロックウール吸音材
- パーライトパルプセメント板
- 住宅用小型かま付浴そう
- 網入ガラス入り鋼製及びアルミニウム合金製サッシ

- 住宅用FRP製洗い場付浴そう
- 住宅用収納間仕切ユニット内のモジュール割りの原則
- 鋼板はうろう壁パネル
- ファイバーボードフォームポリスチレンサンドウィッチ畳床
- 階段用すべり止め金具
- 複層ガラス入り鋼製及びアルミニウム合金製サッシ
- ふすま
- コンクリート用高炉スラグ
- ペーパーコア
- 鋼製ネットフェンス
- 鋼製門扉
- 一戸建住宅用太陽熱利用温水器
- 防火用語
- 建築工事用シートの溶接火花に対する難燃性試験方法

1-2. 改正

- 建築用構成材（コンクリート壁パネル、コンクリート床パネル、コンクリート屋根パネル、木質壁パネル、木質床パネル、木質屋根パネル、鉄鋼系壁パネル、鉄鋼系床パネル、鉄鋼系屋根パネルの計9件）

2. 51年度に規格制定される予定のもの

2-1. 新規格

- 理科教室用机及びいす
- シーリングインシュレーションファイバーボード用くぎ（木構造用）
- せっこうボード用くぎ（木構造用）
- わく組壁構造用くぎ（木構造用）
- 鋼板製屋根用折板
- シーリングせっこうボード
- ストレッチャールーフイング
- あなあきルーフイング
- 木製紙張り障子
- 暖房時の室内温度測定方法
- 住宅用の中央暖房設備の完成検査通則
- 住宅用グラスウール断熱材
- 住宅用ロックウール断熱材
- 合板補強石綿セメント板
- 化粧石綿セメントけい酸カルシウム板
- インシュレーションファイバーボードサンドウィッチ畳床
- 鉄筋コンクリート用防せい剤
- ふすま紙及びふすまの性能試験方法
- 住宅用断熱材の断熱性試験方法
- 断熱サッシの断熱性試験方法
- アルミニウム合金製屋根用折板
- 壁紙施工用接着剤
- ステンレス製くぎ
- ステンレス製浴そう
- アルミニウム合金製サッシ用金物
- 住宅用鋼製フェンス

- 塗下地用メタルラス張り鋼板
- 防火ダンパーの防煙試験方法
- ポリマーセメントモルタルの試験方法
- ポリエステルレジンコンクリートの試験方法

2-2. 改正

- ガラスブロック
- 鉄筋コンクリート組立へい
- 衛生陶器付属金具
- 硬質塩化ビニル雨とい
- 軟質繊維板
- 硬質繊維板
- パーティクルボード
- パーライクルボード化粧板
- 保温保冷施工標準

3. 51年度に新しく制定された規格

- A 4303 排煙設備の検査標準
- A 5421 化粧石綿セメント板
- A 6512 可動間仕切
- A 6511 空洞プレストレストコンクリートパネル
- A 4708 防音サッシ
- A 1125 骨材の含水率試験方法及び含水率に基づく表面含水率の試験方法
- A 6921 壁紙
- A 5708 プラスチック浴そうふた
- A 5422 住宅外装用石綿セメント下見板及び石綿セメント羽目板
- A 5423 住宅屋根ふき用石綿スレート
- A 5709 熱可塑性プラスチック浴そう
- A 5911 フォームポリスチレンサンドウィッチ畳床
- A 6021 屋根防水用塗膜材

4. 50年度に作成した原案

- ステンレス鋼くぎ
- ストレッチャールーフイング
- 断熱サッシの結露防止性能試験方法
- 壁紙施工用接着剤
- ラスシート
- 鋼製フェンス
- あなあきアスファルトルーフイング
- 鋼板製屋根用折板
- アルミニウム合金製屋根用折板
- 浴そう用排水器具
- ふすま紙及びふすまの性能試験方法

以上講演概要をご紹介いたしました。講演テキスト（B5版66ページ）の在庫がございますので、購入ご希望の方は当センター庶務課までお申し出下さい。

（記 標準業務課長 芳賀 義明）

中国試験所のパネル試験装置

1. はじめに

中国試験所が、昭和49年に業務を開始してから既に2年経過しました。この間、依頼試験の受託件数が漸増し、最近では試験の間合わせ、申込み等が相次ぎ、試験所内はたいへん活気を呈しています。中国試験所の新設試験設備はこれまでも本誌で紹介してきましたが、今回は、パネル類の強度試験装置を紹介します。

2. パネル曲げ試験装置

試験装置の外観、構造、寸法等は写真-1と図-1のとおりです。

この装置はJIS A 1414「建築用構成材（パネル）およびその構造部分の性能試験方法」に規定されている単純曲げ、局部荷重曲げ、組み立てられた耐力用パネルの面内曲げせん断等の試験を行うもので、現在では手摺、ふすま、パレット、ALCなどの試験に活躍しています。反力装置の設計荷重は5tで、加力には、電動ポンプおよびオイルジャッキ、また、検力にはロードセルおよびプルーベングリングを使用します。変位の測定は、変位計、静ひずみ測定装置により自動的にできるようになっています。又、将来ミニ・コンによるデータ処理のスピードアップも考えています。

3. 面内せん断試験装置

装置の構造、寸法、外観等は図-2および写真-2に示すとおりです。この装置はJIS A 1414に規定されている面内せん断試験に使用します。試験方法は図-3に示すようになります。面内せん断試験には図-3

に示すタイロッドを用いる方法とは別にタイロッドを用いない方法もありますが、どちらの試験も共に実施可能です。

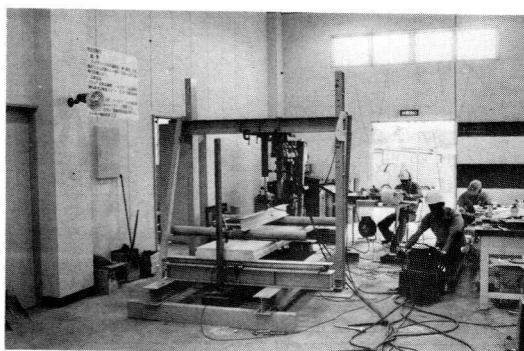


写真-1 パネル曲げ試験装置

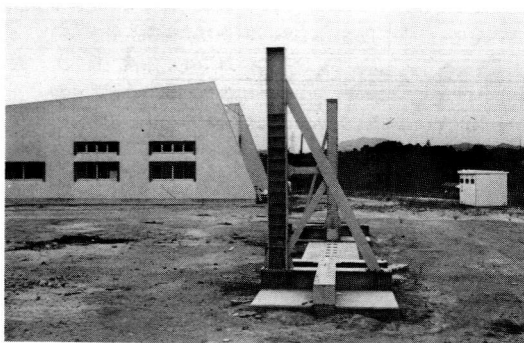


写真-2 面内せん断試験装置

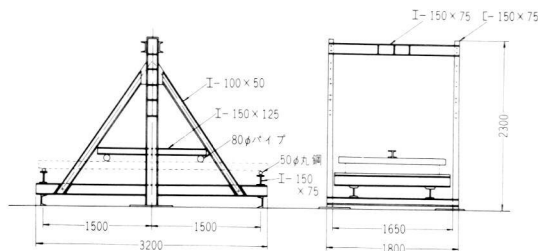


図-1 パネル曲げ試験装置

* (財) 建材試験センター中国試験所 試験課技術員

表1 中国試験所で実施できる試験

材料名称	規 格	試 験 項 目
プラスチック尿管 浄化そう構成部品	JIS A 4101	耐圧強さ、仕切強さ、載荷 強さ、水密性及び剛性、表 示容量、騒音
洗面化粧台	JIS A 4401	剛性、金属塗膜、ほうろう 他
軽量シャッター	JIS A 4704	スラットの曲げ、中柱の曲 げ、上げ落としの曲げ、開 閉
鋼製およびアル ミニウム合金製 ベネシャンブラ インド	JIS A 4801	ブラインドの高さ、ブライ ンドの長さ、スラットの重 なり、ヘッドボックス下部 とスラット最上段の間隔、 耐荷重、最大けん引力、落 下衝撃、昇降、回転
カーテンレール	JIS A 4802	レールたわみ、ランナー強 さ、ブラケット強さ、繰返 し走行
道路用砕石	JIS A 5001	粒度、比重、吸水、すりへ り減量、塑性指数、CBR
石 材	JIS A 5003	見掛比重、吸水、圧縮強さ
コンクリート 用 砕 石	JIS A 5005	粒度、比重、吸水、すりへ り減量、洗い安定性、単位 容積重量、粒形判定実積 率
割 ぐ り 石	JIS A 5006	見掛比重、吸水、圧縮強さ
パ ー ラ イ ト	JIS A 5007	単位容積重量、粒度
舗装用石灰石粉	JIS A 5008	水分、粒度、比重
バーミキュライト	JIS A 5009	焼成、粒度、単位容積重量
天然スレート	JIS A 5102	曲げ、衝撃、吸水
衛 生 陶 器	JIS A 5207	インキ、急冷（貫入）、大 便器洗浄、小便器洗浄
粘 土 が わ ら	JIS A 5208	曲げ、吸水、凍害
陶磁器質タイル	JIS A 5209	形状、寸法、そり、ばち、 吸水、摩耗、曲げ、凍結融 解、台紙のはく離および接 着、ひび割れ
セラミックブロック	JIS A 5210	寸法、圧縮強さ、吸水（急 冷によるひび割れ、オート クレープによるひび割れ） そりまたは横ひずみ
陶器製排水洗便器	JIS A 5211	インキ（貫入）、外観
鉄筋コンクリートU型	JIS A 5305	曲げ、吸水率
鉄筋コンクリー トフリューム	JIS A 5318	曲 げ
ソケット付スパ ン パ イ プ	JIS A 5322	外 圧
コンクリート積 み ブ ロ ッ ク	JIS A 5323	重量、圧縮強度
鉄筋コンクリートタ板	JIS A 5325	曲 げ
組合せ暗きょブ ロ ッ ク	JIS A 5328	曲げ、吸水率

材料名称	規 格	試 験 項 目
石 綿 ス レ ー ト	JIS A 5403	形状、寸法、曲げ（たわみ） 透水、耐衝撃、含水および 吸水
木毛セメント板	JIS A 5404	形状、寸法、重量、曲げ、 たわみ、難燃性
空洞コンクリート ブ ロ ッ ク	JIS A 5406	気乾かさ比重、圧縮、曲げ 透水、吸水、含湿率比
石 綿 セ メ ン ト パ ー ラ イ ト 板	JIS A 5413	形状、寸法、曲げ、含水
パルプセメント板	JIS A 5414	曲げ、含水、かさ比重、吸 水、衝撃、難燃2級、
テラゾタイル	JIS A 5415	そり、曲げ強さ、衝撃、直 角度、すべり
オートクレープ養 生した軽量気ほ うコンクリート製品	JIS A 5416	圧縮強度、絶乾かさ比重、 曲げ強さ
石綿セメントけい 酸 カ ル シ ウ ム	JIS A 5418	曲げおよびたわみ、含水率 およびかさ比重、吸水によ る長さ変化率、加熱による 長さ変化率、熱伝導率
住宅屋根ふき用 石 綿 ス レ ー ト	JIS A 5423	曲げ、含水率、吸水率、吸 水による反り、透水、衝撃 （耐候性）摩耗、汚染
鋼製及びステンレス 鋼製普通丁番	JIS A 5501	引張耐久性
引戸用戸庫	JIS A 5512	走行、戸庫の強さ
ガラス繊維強化 ポリエステル波板	JIS A 5701	曲げ、衝撃、難燃性
内装用プラスチック 化粧ボード類	JIS A 5703	そりのもどしやすさ、曲げ 荷重、衝撃、引かき硬度、 乾湿くりかえし変形、耐熱 性、難燃性（耐薬品性）
ビニル床タイル	JIS A 5705	加熱による長さ変化量、吸 水による長さ変化量、へこ み、残留へこみ、加熱減量 そり、すべり、寸法、厚さ 直角度、難燃性（熱膨張率） （退色性）
硬質塩化ビニル 雨 ど い	JIS A 5706	引張り、衝撃、加熱変形
プラスチック 浴 ぞ う ふ た	JIS A 5708	曲げ、たわみ、すべり、落 下衝撃、耐熱
軟質繊維板	JIS A 5905	含水率、比重、曲げ強さ、 吸水量、吸湿性、熱伝導率 難燃性
半硬質繊維板	JIS A 5906	含水率、比重、曲げ強さ、 吸湿率、難燃性
硬質繊維板	JIS A 5907	含水率、比重、曲げ強さ、 吸湿率、難燃性
パーティクルボード	JIS A 5908	含水率、比重、曲げ強さ、 はく離抵抗、木ねじの保持

材料名称	規 格	試 験 項 目
パーティク	JIS A 5908	難燃性（ホルムアルデヒドの検出）
パーティクルボード 化 粧 板	JIS A 5909	形状、寸法、曲げ強さ、難燃性
アスファルトフェルト	JIS A 6005	1巻の重量、1巻の長さ、幅、製品の単位重量、原紙の単位重量、原紙に対するアスファルトの浸透率、引張強さ、折り曲げ、アスファルトの浸透状況、加熱減量
アスファルトルーフィング	JIS A 6006	単位重量、引張強さ、被覆物の灰分、耐熱、原紙に対するアスファルトの浸透率、折り曲げ、被覆物の単位面積当りの重量、アスファルトの浸透状況
砂付ルーフィング	JIS A 6007	1巻の重量、長さ、幅、単位重量、引張強さ、原紙に対するアスファルトの浸透率、折り曲げ、被覆物の単位面積当りの重量、耐熱、アスファルトの浸透状況
合 成 高 分 子 ルーフィング	JIS A 6008	引張強さおよび伸び、引裂強さ、加熱収縮、伸び時の劣化、ピンホール、接着性
基布その他を積層した合成高分子ルーフィング	JIS A 6009	引張強さおよび伸び、引裂強さ、加熱収縮、伸び時劣化、ピンホール、接着性
防 水 工 事 用 アスファルト	JIS A 6011	軟化点、針入度、針入度指数、蒸発量、引火点、だれ長さ、四塩化炭素可溶分、加熱安定性、フラースゼイ化点
網状ルーフィング	JIS A 6012	製品の単位重量、原反の単位重量、原反に対するアスファルトの透過率、アスファルトの透過時間、引張強さ、折り曲げ
グラスウール吸音材	JIS A 6306	繊維の太さ、長さ、幅、厚さ、呼び厚さによる密度（吸音率）（流れ抵抗）
建 築 用 構 成 材 （木質質パネル）	JIS A 6504	面内せん断強さ、軸方向、圧縮強さ、分布圧強さ（断熱性）（しゃ音性）（防水性）（防火性）
建 築 用 構 成 材 （コンクリート 屋根パネル）	JIS A 6508	耐分布圧性、耐局圧性（断熱性）（しゃ音性）（防水性）
空洞プレストレスト コンクリートパネル	JIS A 6511	曲げひび割れモーメント及び曲げ破壊モーメント、局部圧縮強さ、透水量

材料名称	規 格	試 験 項 目
可 動 間 仕 切	JIS A 6512	難燃性、分布圧強さ、衝撃強さ、（しゃ音性）
せっこうボード	JIS A 6901	含水率、曲げ、はく離、難燃性
せっこうプラスター	JIS A 6904	焼せっこう量、粉末度、凝結、曲げ、硬度、ひび割れ保水率
金属製型わくパネル	JIS A 8652	剛性、たわみ
鋼 管 足 場	JIS A 8951	曲げ、引張り、すべり、変形
石 綿 保 温 材	JIS A 9502	寸法、かさ比重、熱伝導率、熱減量
けいそう土保温材	JIS A 9503	繊維の含有率、最大吸水率、かさ比重、熱伝導率、曲げ強さ、含水率
ロックウール保温材	JIS A 9504	繊維の太さ、かさ比重、熱伝導率、粒子の含有率、曲げ、寸法
グラスウール保温材	JIS A 9505	繊維の太さ、かさ比重、熱伝導率、寸法
塩基性炭酸 マグ ネシウム保温材	JIS A 9506	寸法、最大吸水率、密度、熱伝導率、曲げ、含水率
炭 化 コ ル ク 板	JIS A 9507	熱伝導率、かさ比重、曲げ煮沸
牛 毛 フ ェ ル ト	JIS A 9508	熱伝導率、かさ比重、植物性繊維及びきょう雑物の混入率、圧縮率、引張強さ、厚さ、含水率
けい酸カルシウム 保 温 材	JIS A 9510	寸法、密度、熱伝導率、曲げ強さ、線収縮率
フ ェ ヨ ー ム ポ リ ス チ レ ン 保 温 材	JIS A 9511	熱伝導率、かさ比重、曲げ強さ、最大吸水率、耐圧、燃焼
パーライト保温材	JIS A 9512	熱伝導率、かさ比重、曲げ強さ、線収縮率、撓水度
硬質フォームラバ ー 保 温 材	JIS A 9513	密度、熱伝導率、曲げ強さ、耐圧、吸水
硬質ウレタンフ ォ ー ム 保 温 材	JIS A 9514	密度、吸水量、圧縮強さ、曲げ強さ、熱伝導率
石油アスファルト	JIS K 2207	針入度、軟化点、伸び、蒸発量、蒸発後の針入度、四塩化炭素可溶分、引火点
熱硬化性、プラ スチック一般試 験 方 法	JIS K 6911	曲げ強さ、引張強さ、圧縮強さ、シャルピー・アイゾット衝撃強さ、耐熱性、耐燃性、吸水率、煮沸吸水率、比重、耐煮沸性、耐硫性、耐薬品性、耐アセトン、熱膨張
学 校 用 家 具	JIS S 1021	繰り返し衝撃、転倒
鋼 製 事 務 用 机	JIS S 1031	荷重、側方荷重、安定性、引出しの荷重、引出し繰返

材料名称	規格	試験項目
		し、塗膜
鋼製事務用フェイリングキャビネット	JIS S 1033	荷重、塗膜、引出し繰返し、寸法
鋼製事務用書庫	JIS S 1034	荷重、塗膜、寸法
鋼製事務用ロッカー	JIS S 1035	荷重、塗膜、寸法
鋼製事務用カードキャビネット	JIS S 1036	荷重、塗膜、引出し繰返し、寸法
鋼製書架	JIS S 1039	たな板およびたな受荷重、全荷重、水平荷重、塗膜
会議用テーブル	JIS S 1041	寸法、鉛直荷重、側方荷重安定性、塗膜
事務用応接テーブル	JIS S 1051	寸法、鉛直荷重、耐方荷重安定性、塗膜
家庭用学習机	JIS S 1061	寸法、机の強度、引出し荷重、たな強度、安定性、照明、騒音、塗膜
家庭用学習いす	JIS S 1062	寸法、繰返し衝撃、背荷重安定性、背もたれのねじり、塗膜
ふすま	公 団	仕上重量、曲げ剛性、変形
屋外収納ユニット	B L 基準	水平加力、等分布載荷、局部荷重、衝撃、とびらの開閉、雨水
手 摺	B L 基準	水平荷重、鉛直荷重、局部荷重、等分布載荷、衝撃、面外曲げ
建築用構成材およびその構造部分の性能試験方法	JIS A 1414	単純曲げ、局部荷重曲げ、面内せん断、局部圧縮、曲げクリープ、衝撃、軸方向圧縮、表面吸水、小口吸水

注 () 内は中央試験所で実施する項目

4. 結び

以上の試験装置の他に、JIS A 1414 に規定されている、衝撃、軸方向圧縮、曲げクリープの試験装置は、近く製作に取りかかる予定です。

なお、中国試験所の代表的な試験可能項目を材料別に表-1にまとめてみました。これに限らず新製品等の規格のないものの試験や調査、研究、技術指導等のように、中国試験所だけでは処理できないものについても、中央試験所および本部へ取次ぐ窓口として御相談に応じます。多方面の御利用をお待ちしています。

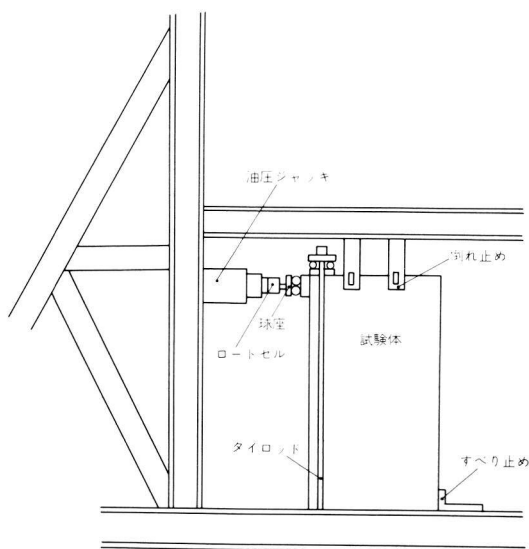


図-3 面内せん断試験方法

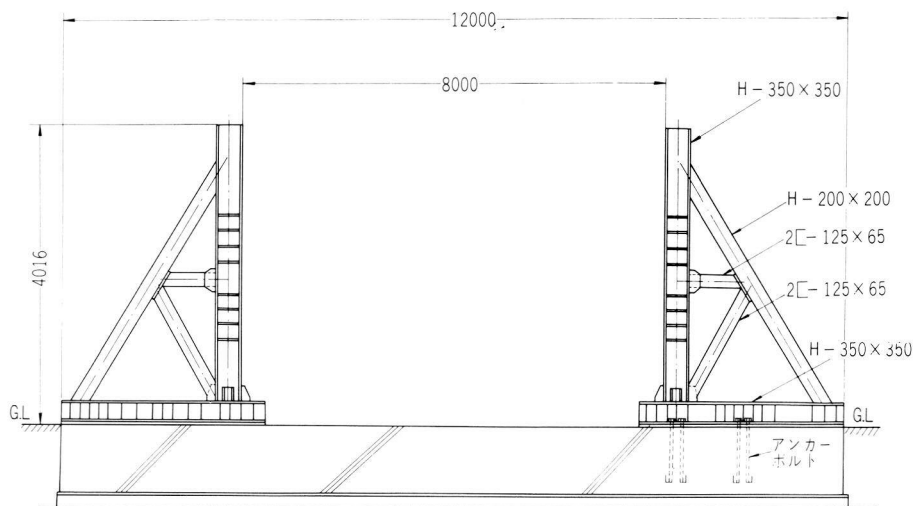


図-2 面内せん断試験装置

業務月例報告

I 試験業務課

1. 一般依頼試験

昭和51年8月分の一般依頼試験の受託件数は、本部受付分137件（依試第13221号～第13357号）、中国試験所受付分4件（依試第98号～第101号）合計141件であった。

その内訳を表-1に示す。

2. 工用材料試験

昭和51年8月分の工用材料の試験の受託件数は、832件であった。その内訳を表-2に示す。

表-2 工用材料試験受託状況（件数）

内 容	受 付 場 所			計
	中 央 試 験 所	工事材料 検 査 所	中 国 試 験 所	
コンクリートシリ ンダー圧縮試験	204	247	20	471
鋼材の引張り・ 曲 げ 試 験	125	181	0	306
骨 材 試 験	11	0	1	12
そ の 他	15	9	19	43
合 計	355	437	40	832

II 標準業務課

（工業標準化原案作成委員会）

1. 鋼製ネットフェンス

第1回本委員会 8月18日

- (1) 委員長選出、波多野一郎千葉大学教授に決定。
- (2) 委員構成確認。
- (3) 工業技術院より委託説明及び業界より現況報告。
- (4) 今後の原案作成の方針としては、小委員会及びWG委員会を構成して原案作成作業を進めて行き、本委員会に提出する。

第1回小委員会 8月30日

- (1) 原案について逐条審議を行った。
- (2) 忍び返しについては、規定から除外する。
- (3) 種類については、金網で1種、2種を区分する。
- (4) 寸法については、メーカー側にて整理を行う。

第2回WG委員会 9月7日

- (1) 第1回小委員会の審議に基づいて原案の修正作業を行った。

2. 鋼製門扉

第4回WG委員会 8月19日

- (1) 原案の修正作業を行った。

第1回小委員会 8月20日

- (1) 原案について逐条審議を行った。
- (2) 寸法については、寸法の取り扱い方及び数式の規定を加える。
- (3) 試験項目については、メーカー委員が次回までに検討する。

3. ふすま

第2回WG委員会 8月19日

- (1) 原案について逐条審議を行った。
- (2) 寸法については、関東、関西、中京の3地域を基準とする。高さについては、173cm及び176cmを対象とする。
- (3) 重さについては、次回までに業界よりデータの提出を求め、表示項目へ規定する方向とする。

第2回幹事会 8月30日

- (1) 原案の修正作業を行った。

第3回WG委員会 9月6日

- (1) 業界提出の重量データについて検討を行った。
- (2) 原案について逐条審議を行った。
- (3) 種類として、ペーパーコアふすまを追加して5種類とする。
- (4) 寸法について、1枚建を加え、また273cm2枚建については4枚建に加える。

第1回小委員会 9月14日

- (1) 原案について逐条審議を行った。

- (2) 寸法について、幹事会にて再検討を行う。
- (3) おすまの字句をふすまと修正。
- (4) 品質について、引手の規定を加える。また、耐久性及び経時変化の規定についてはWG委員会にて採否を検討する。

第3回幹事会 9月14日

- (1) 原案について修正作業を行った。

4. 鋼板ほうろう壁パネル

第1回本委員会 9月1日

- (1) 委員長選出、栗山寛日本大学教授に決定。
- (2) 委員構成確認。
- (3) 工業技術院より委託説明及び業界より現況報告。
- (4) 原案名をほうろう鋼板パネルと改める。
- (5) 今後の原案作成の方針としては、小委員会を構成し、原案作成作業を進めていき、本委員会に提出する。

5. ファイバーボードフォームポリスチレンサンドウイッチ畳床

第1回WG委員会 9月2日

- (1) 曲げ試験及び局部圧縮試験の実施に係わる試験体などの調整を行った。

6. 階段すべり止め用具

第3回小委員会 8月18日

- (1) 第2回小委員会でのメーカー協議について報告がなされたが、意見統一がみられなかったため、今後メーカー側の意見調整を早急におし進めることになった。
- (2) すべり試験を中心に試験法についての意見交換を行った。

第3回WG委員会 9月11日

- (1) 工場見学を行い、階段すべり止め用具の生産機構及び生産高について意見交換を行った。

7. 建築用構材材（コンクリート壁パネル他8件）

第1回コンクリート系WG委員会 9月3日

- (1) 第1回小委員会提出用の資料作成及び意見調整を行った。

8. ペーパーコア（ハニカム改称）

第2回WG委員会 9月8日

- (1) コア工業会提出資料を基に、素案修正を行った。

第1回本委員会 9月13日

- (1) 委員長選出、森脇哲男東京理科大学教授に決定。
- (2) 委員構成及び進め方について検討を行った。
- (3) 素案について説明が行われた。
- (4) 業界より現況報告及びユーザー、メーカー各委員の意見交換が行われた。
- (5) 次回までにWG委員会にて素案修正を行うことになった。

9. 複層ガラス入り鋼製及びアルミニウム合金製サッシ

第3回小委員会 8月31日

寸法の規格は、量産の関東間とする。課題事項、ガラス寸法、サッシの溝幅とガラスの仕上り厚さ、ガラスのみ込み寸法等についてはガラスとサッシ部門委員間で作成した試案を検討。性能については気密性、断熱性について討議を行った。

III 技術相談室 9月度（8月16日～9月15日）

1. 研究委員会の推進状況

- (1) 構造材料の安全に関する調査研究委員会

開催数 4回

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第20回耐塩分性WG	S 51. 8.24 14:00～ 17:00	八重洲龍名館	・実験計画立案
第2回鉄筋との付着強度原案作成WG	S 51. 8.30 14:00～ 17:00	〃	・試験方法素案（第1次案）の説明、検討
第7回延性靱性WG	S 51. 8.31 14:00～ 17:00	〃	・実験計画立案
第3回高応力・疲労原案作成WG	S 51. 9.14 14:00～ 17:00	〃	・関連外国資料からの問題点整理 ・試験方法素案（第1次案）作成のための検討

(2) 高炉滓のコンクリート用骨材への利用に関する

調査研究委員会

開催数 3 回

委員会名	開催日	開催場所	内 要 概 要
設計施工指針 WG	8/19 17:00~	霞 山 会 館	施工指針最終案の作成
設計施工指針 WG 泊り込み作業	9/3~9/4	新日鉄山谷寮	"
第 7 回 細骨材 WG	9/13 17:30~ 20:30	霞 山 会 館	実験進捗状況報告

(3) 住宅性能標準化のための調査研究委員会

開催数 4 回

委員会名	開催日	開催場所	内 容 概 要
第 2 回企画調整分科会	8 月 25 日	龍 名 館	・実験棟についての検討
第 2 回熱空気分科会	8 月 30 日	"	・実験内容検討 ・実験棟についての検討
第 2 回アンケート分科会	9 月 7 日	"	・アンケートの整理方法についての検討
第 2 回音分科会	9 月 14 日	"	・実験内容検討・WG 作成・アンケート処理方法検討

2. 技術相談事項の受託状況

(1) 建設省認定相談指導依頼

耐火構造 2 件
受託件数 4 件 防火材料 1 件
防火戸 1 件

区 分	相指 番号	依頼 番号	内 容
耐火構造	433	12747	石棉セメント押出成形板間仕切壁
防火材料	434	9731	グラスウール混入けい酸カルシウム板
耐火構造	435	11725	軽量気泡コンクリート芯材・ガラス繊維補強セメントモルタル成形板外壁
防火戸	437	11994	鋼板製雨戸

(2) J I S 工場等の許可取得のための相談指導依頼

受託件数 3 件

月 日	種 類	内 容
S 51.8.17 (第 11 回)	鋼製フェンス	社内規格 他
8.18 (第 12 回)		
8.30 (第 13 回)		
S 51.8.19 (第 8 回)	砕 石	社内規格・JIS 表示許可申請書 他
8.20 (第 9 回)		
8.22 (第 10 回)		
8.23 (第 11 回)		
9. 1 (第 11 回)		
9. 2 (第 12 回)		
S 51.9. 7 (第 13 回)	押 出 形 材	JIS 表示許可申請書、管理図、社内規格 他

好評発売中

絵でみる
基礎専科

豊島光夫著



上・下巻各 ¥1,800

表-1 一般依頼試験受付状況

※印は部門別の合計件数										
No	材料区分	材料一般名称	部門別の試験項目							受付件数
			力学一般	水・湿気	火	熱	光・空気	化学	音	
1	木繊維質材									
2	石材・造石	アスベストダンボール、天然石、石綿布化粧石綿けい酸カルシウム板、人工軽量骨材、コンクリート用砕石	曲げ、圧縮、摩耗、調合、引張り、単位容積重量、長さ変化付着強度、クリープ浮粒率、安定性、粘土塊、ふるい分け、比重、すりへり、粒形判定実積率	ブリージング 洗い水	防火材料			強熱減量 無水硫酸塩化物、 F酸化カルシウム、 有機不純物		6
3	モルタル コンクリート	スチール繊維混入モルタル、重量コンクリート	曲げ、圧縮、引張り作業性、密度	収縮						2
4	セメント・コン クリート製品	気泡コンクリート、石こう系被覆板、コンクリート板、ALC、石綿スレート、施ゆう石綿セメントけい酸カルシウム板、ガラス繊維入りセメント板、化粧ガラス繊維入りセメント板	厚さ、かさ比重、曲げ、たわみ、硬度、衝撃、摩耗	含水率 透水率 吸水率	防火材料 耐火	熱伝導率 凍結融解	耐候性	耐薬品性		18
5	左官材料	複層模様吹付材、無機質系吹付材、石綿セメント吹付材	耐ひび割れ、耐摩耗付着強さ、衝撃	透水性	耐火		耐候性			3
6	ガラスおよび ガラス製品									0
7	鉄鋼材	スチール製つり棒足場、スチール製スパイラルダクト、アンカーボルト、屋外収納ユニット	荷重、圧縮、引抜き、水平荷重、局部荷重、衝撃、戸のくり返しせん断荷重	雨水			圧力低下			6
8	非鉄鋼材	両面アルミ張りポリエチレン板			防火材料					1
9	家具	家庭用学習机、収納ユニット、家庭用学習机、耐火庫、学校用机、学校用机	繰返し衝撃、背荷重、背もたれねじり、安定性、メッキ厚さ、側方耐荷重、引出し荷重、絶縁抵抗、絶縁耐力、開閉繰返し強さ、水平荷重、面外曲げ、鉛直荷重、局部荷重、等分布載荷、衝撃寸法、接着力、反り、曲げ、衝撃	寸法安定	標準加熱	寸法安定	しゃ光	塗膜耐食性	しゃ音	13
10	建具	アルミニウム合金製サッシ、ステンレス製サッシ、鋼製ドア、アルミニウム合金製手摺、木製ドア、防煙シャッター、スチール製手摺	水密、結露、含水率、浸漬はく離	防火		気密 遮煙			しゃ音	41
11	粘土									
12	床材	ウレタン系塗床材、DKフロアパネル、合成ゴム系床材、アスファルトブロック	へこみ、すべり、摩耗、接着力、衝撃、懸垂量	吸水		耐熱		耐薬品性		4
13	プラスチック 接着材	アルミ被覆ポリエチレン発泡体、PVD系繊維製人工芝、四フッ化エチレン被覆ガラスクロス再生ゴム系接着剤、FRP	作業性、接着強さ、比重、張り合せ可能時間		飛火	熱貫流率 熱収収率		不揮発分	収音	7
14	皮膜防水材	ストレッチルーフィング、合成高分子ルーフィング、穴あきルーフィング	1巻の長さ、重量、単位重量、引張、寸法安定性、アスファルトの単位重量、アスファルトの浸透状況、引裂、伸び時の劣化、ピンホール、接着性、穴の直径、穴の面積比、隣接間の中心距離、幅			加熱伸縮				4
15	紙・布・カーテン・敷物類	ガラス繊維網・塩ビコーティングポリエステル織布			防火材料 飛火					4
16	シール材	PCジョイント用テープ状シール材、塩化ビニル製目地材	圧縮変形性、圧縮復元性、原形保持性、荷重	水密				汚染性		2
17	塗料									0
18	パネル類	セメントけい酸カルシウム板パネル、ガラス繊維入りモルタル板パネル、石綿スレート、木毛マグネシウム板外壁、スチールファイバー混入パーライトモルタル板・プラスターボード間仕切壁、ガラス繊維混入石こうボード間仕切壁	衝撃		耐火 防火				しゃ音	7
19	環境設備	防煙ダンパー、温度ヒューズ				作動 不動作	漏煙	塩水噴霧 亜硫酸ガス		22
20	その他	小住宅	水平加力、振動							1
		合計	188	35	30	31	32	19	14	141 349

※印は部門別の合計件数

財団法人建材試験センター

中国試験所協力会員募集案内

建材試験センター中国試験所協力会

現在我が国で使用されている建設材料及び建設部材は極めて多種多様であり、使用目的により、その性能が適正なものであることが強く要請されていることはご承知のとおりであります。

このときにあたり西日本において、初めての建材に関する公的な総合試験研究機関として、通商産業省、建設省及び関係方面のご支援とご協力により、昨年5月、山口県山陽町に中国試験所が誕生し、漸く一年を経過しました。

この中国試験所の試験設備類は、未だ十分完備された状態ではありませんが、逐次試験設備と人員を拡充強化して、真に総合的な建材の試験研究機関としての機能を発揮するよう努力する所存であります。さらに建材試験等に関する情報の提供や、技術相談、講習会などを通じて、関係各位へのサービスも積極的に推進して参りたいと考えております。

つきましては、中国試験所を今後一層お引き立て頂くとともに親しくお付き合い願うため、このたび中国試験所協力会員を募集することにいたしましたので、この趣旨にご賛同のうえご応募下さいませようご案内申し上げます。

昭和51年11月

財団法人 建材試験センター

理事長 伊 藤 鉦太郎

1. 趣 旨

西日本地区における建材製品の品質向上に役立てる。

2. 事 業

- (1) 中国試験所を利用される方々および利用されようとする方々と、中国試験所の運営の方向について意見の交換を密接にする。
- (2) 建材試験センターおよび同中国試験所の活動状況等についての情報連絡を行なう。このため「建材試験情報」(月刊)「建材試験ニュース」(月刊)を毎月送付し、また「中国試験所だより(仮称)」を随時送付する。
- (3) 建材研究に従事されている学者、研究者、および関係官庁の担当官の講話を聞く会合、または座談会を年間2・3回開催する。
- (4) 建材試験センター主催の講演会、講習会を開く場合は無料または割引き扱いとする。
- (5) その他会員の要望により必要と認める事業を行なう。

3. 会 費

1口年6,000円とする(この会費は、事業の(2)建材試験情報、建材試験ニュースなどの送付と会員への日常の連絡にあてるものとし、事業の(3)などの特別の行事については、最小限の実費を負担願うことがある。)

※ 御申し込みの方は次の要領でお願いいたします。

(財) 建材試験センター

中国試験所協力会員申込書

(財) 建材試験センター

中国試験所 御中

このたび協力会員として下記のとおり申し込みをいたします。

口 数 _____ 口 計 ￥ _____

昭和 _____ 年 _____ 月 _____ 日

所 在 地

社 名(個人名)

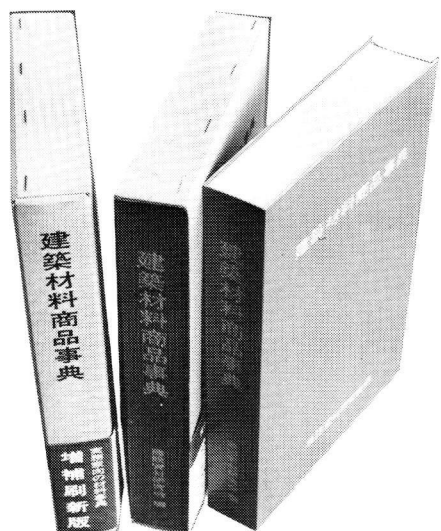
担 当 者

TEL

※ 会費は 山口銀行厚狭支店 普通預金 No. 94427 へ振りこんで下さい。
山口相互銀行厚狭支店 " No. 5114

ブランド本位の 建築材料商品事典

増補刷新版



建築材料と住宅設備の全品目にわたって、約1万2千点にのぼる市販製品を集載し、これら各品種の一般的性状と銘柄について解説したもので、建築の設計・施工に携わる実務家を対象とした唯一の実用材料事典です。ご要望に応じて、今回全般的に増補改訂を加えた刷新版をお届けします。

体裁 A5判、オフセット印刷、800頁、トーヨータフバーK表装、函入り

本文 版面12cm×17cm、標準7ボ2段組

付録 建築資材関係団体名簿 公共試験・研究機関
建材関係海外技術導入一覧 防火認定材料一覧
建築材料格付制度案内

頒 価 ¥5,000 (送料実費)

建設資材研究会

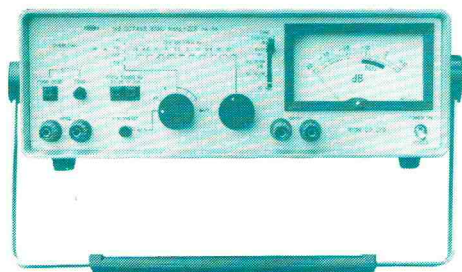
〒103 東京都中央区日本橋2-16-12 (江戸ニビル) ☎271-3471代
〒532 大阪市淀川区西中島4-3-21 (ビジネス新大阪) ☎302-0480代

建築音響のための

騒音・振動計測器

騒音の周波数分析と騒音レベルなどの記録

1/3オクターブ分析器 SA-59型



本器は、IEC規格による $\frac{1}{3}$ オクターブ・バンドパス・フィルタを40バンド(中心周波数2.5~20,000Hz)有する周波数分析器です。

騒音計や振動計と併用して騒音(低周波騒音を含む)振動の周波数分析を行ないます。

■特長

- 可聴騒音、低周波騒音、振動の分析ができます。
- ワイド・レンジ・メータ(50dB)を有しているため、減衰器を操作することなく各バンドのレベル変動を読み取ることができます。
- 自動分析をするための駆動機構を有し、高速度レベルレコーダ(LR-03型)と連動して、記録紙目盛にそって各バンドレベルの記録を自動的に行うことができます。
- 小型軽量(約32×12×39cm約5kg)で携帯に便利です。
- 電源は交直両用です。したがって屋外の現場で、騒音計、高速度レベルレコーダなどを含めて、すべて乾電池による測定、分析、記録ができます。

■仕様

適用規格：ISO R266, IEC Pub. 225

入力電圧：最大10V RMS

フィルタの中心周波数

〔×1〕レンジ 25~20,000Hz

〔×0.1〕レンジ 2.5~2,000Hz

フィルタの周波数レスポンス

中心周波数より $\frac{1}{3}$ オクターブ離れて

" $\frac{1}{3}$ " -3dB

" 1 " -13dB

" 2 " -35dB

" " -50dB

オーバーロード：オールパス出力で、メータフルスケール約+10dBで点灯

チャネルの表示：発光ダイオード表示

動特性：S,L,FAST,SLOW,V,L,10秒の4段

寸法・重量：約32×12×39cm 約5kg

高速度レベルレコーダ LR-03型



本器は広い周波数範囲にわたって信号のレベルを記録するための自動平衡型レベルレコーダで、騒音・振動などのレベル、分析レベルの記録などに、広く使用されます。

小型軽量で携帯しやすい構造を持ち、かつ、交直両電源で動作するので移動測定用として特に便利です。

■特長

- 交流および充電式の内蔵電池で動作します。
- 1~20,000Hzの広い周波数範囲を記録します。
- スイッチの切換えだけでレベル範囲を25dBと50dBに変えられます。
- 入力インピーダンスが高く接続に便利です。
- 小型にもかかわらず記録巾は100mmで、マーカーを備えています。
- ペン・記録紙の駆動、マーカーは遠隔操作でき、また1/3オクターブ分析器SA-59およびスペクトル分析器SA-35と連動します。

■仕様

方式：自動平衡型

最低入力レベル：-50dB以下(0dB=1V)

入力インピーダンス：10kΩ 不平衡

記録レベルレンジ：50dBおよび25dB 切換可能

記録ペン動特性：FAST, SL SLOW, 振動レベル

周波数範囲：1~20,000Hz

整流特性：全波実効値型

紙送り速度：0.03, 0.1, 0.3, 1, 3, 10, 30mm/S

および外部駆動、8段切換

記録ペン：ボールペン

記録紙：記録巾100mm長さ50m

マーカー：電磁マーカー付、インクペン使用

電源：AC90~110V 約13VA, 内蔵電池, 連続使用時間4時間以上

寸法・重量：(上蓋を含む)約32×11×21cm 約6.5kg

その他の測定器

普通騒音計/精密騒音計/デジタル騒音計/
10チャンネル騒音集積計/1/3オクターブ分析器/
実時間分析器/振動計/加速度計/変位計/
騒音・振動記録計/高速度レベルレコーダ/
騒音プロテクト/雑音信号発生器



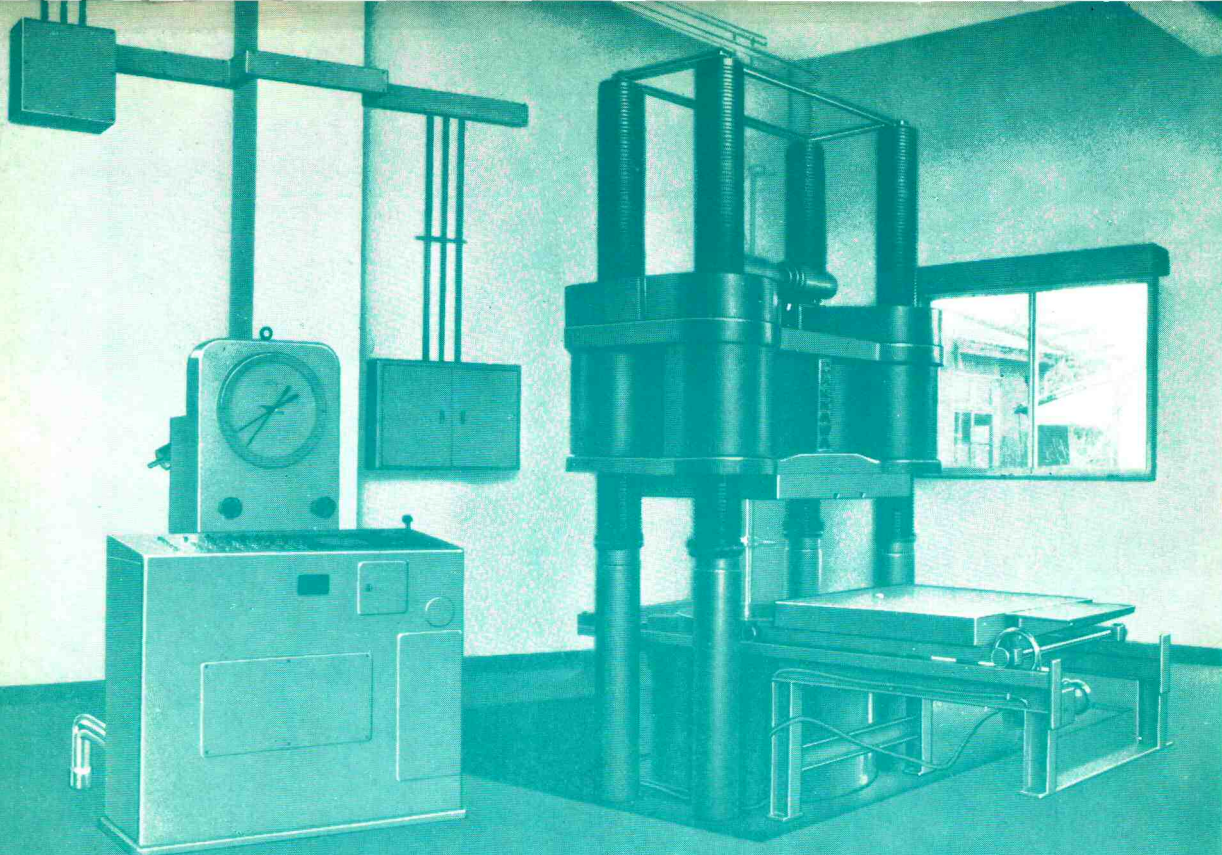
リオン株式会社

〒151 東京都渋谷区代々木

2丁目7番7号(池田ビル)

☎ 03(379) 3251(大代表)

※カタログなどは上記営業部宛て請求下さい。最寄の営業所からご返答いたします。



マエカワの材料試験機

油圧式1000ton耐圧試験機

耐圧盤間隔 0 ~ 1200mm

有効柱間隔 1100mm

ラムストローク max 300mm

耐圧盤寸法 1000×1000mm

材料試験機(引張・圧縮・撓回・屈曲・衝撃・硬さ・クリープ・リラクセーション・疲労)、
製品試験機(バネ・ワイヤー・チェーン・鉄及鋼管・磚子・コンクリート製品・スレート・パネル)、
基準力計、その他製作販売



株式 前川試験機製作所
会社

営業部 東京都港区芝浦 3-16-20

TEL 東京 (452) 3331代

本社及第一工場 東京都港区芝浦 2-12-16

第二工場 東京都港区芝浦 3-16-20