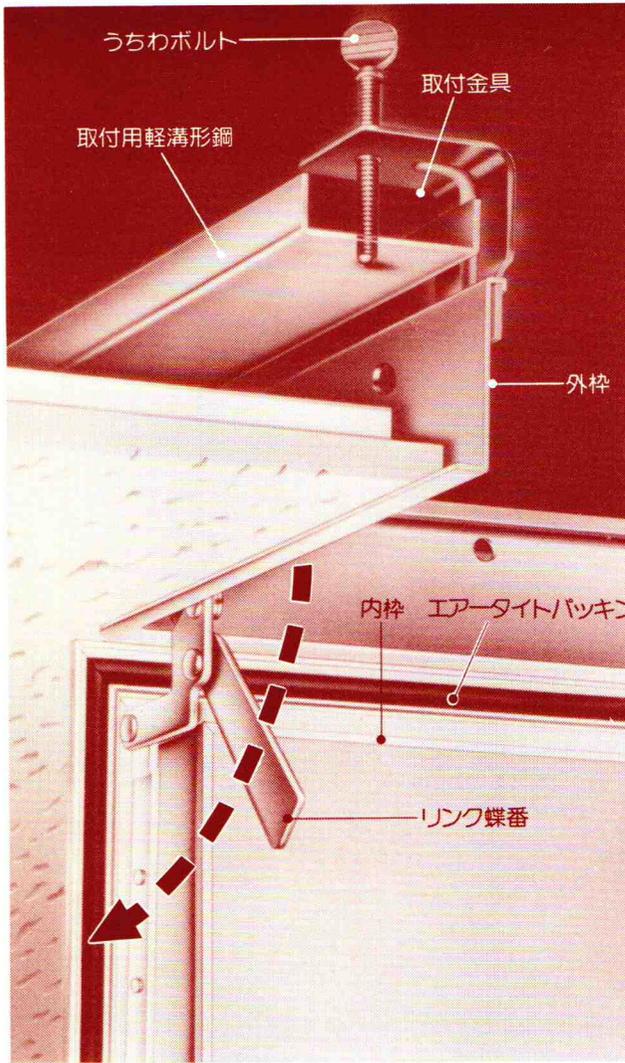


昭和47年5月10日 第三種郵便物認可 昭和60年2月1日発行(毎月1回1日発行) ISSN 0289-6028

建材試験 情報

VOL. 21
'85 2

財団法人 建材試験センター



NAKA

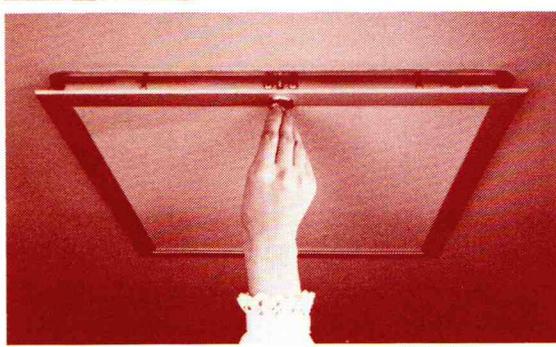
天井点検口

ハイハッチ® AT エアータイト

国際特許取得

●高い気密性と完璧な施錠。
天井裏と室内の気密性を一段と高める「エアータイトパッキン」付。さらに鍵付で安全性をプラス。

●最大170度に全開。
リンク式蝶番を採用。開閉に全く無理がありません。
最大170°に全開し、過酷な開閉に耐え外枠の破損がありません。



エアータイト機能を備え、 省エネ設計に役立つ 点検口の主役。

気密サッシ以上の気密性を有していることが実証されました。

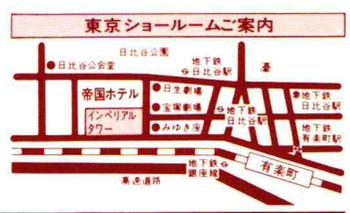
ほかに、目地タイプとしてハイハッチDXがあります。ご利用ください。

創意と良心を大切に

ナカ工業

東京 ☎03(501)8211 100 東京都千代田区内幸町1-1-1インペリアルタワー10F
大阪 ☎06(308)5541 532 大阪市淀川区田川3-10-2
札幌 ☎011(662)7611 063 札幌市西区発寒16条13-2-50(発寒鉄工団地)

- 仙台 ☎0222(88)8911 ● 北関東 ☎0486(52)1461 ● 横浜 ☎045(241)6411 ● 名古屋 ☎052(471)3191 ● 広島 ☎082(246)9200
- 福岡 ☎092(451)1577 ● 旭川 ☎0166(25)5965 ● 新潟 ☎0252(43)5751 ● 長野 ☎0263(35)9396 ● 水戸 ☎0292(25)6279
- 多摩 ☎0425(76)1642 ● 千葉 ☎0472(46)4186 ● 金沢 ☎0762(91)3219 ● 静岡 ☎0542(81)8947 ● 岡山 ☎0862(41)8718
- 高松 ☎0878(33)8534 ● 鹿児島 ☎0992(26)2045



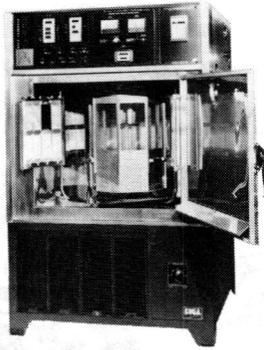
● 建物の価値を高めるナカの金属内外装 ● 建築は金物で生きる良い金物を使いましょう(全現連宣言)

国際規格(ISO4892)推奨の標準品

デューサイクル サンシャイン スーパーロングライフ ウェザーメーター

世界初の画期的長寿命カーボンを開発!

- 連続点灯60時間の
サンシャインスー
パーロングライフ
カーボン
- カーボンの交換は
週1回ですみ、長
期連続運転が可能
- マイコン採用の全
自動制御

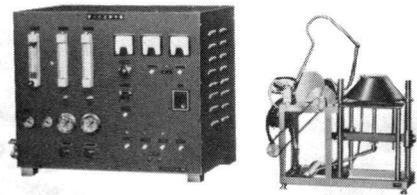


WEL-SUN-DC型

国際規格の標準品

着火性試験装置

- 精密なパイロットフレーム機構
(着火性小委員会の実験で確認)
- 国際規格原案作成者推奨の輻射計を
付属
- 輻射電力はミラー付電力計で精密表
示

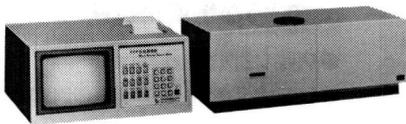


ISO-92D型

“新製品”

多光源分光測色計

- 回折格子分光測色(10nm)で高精度
- A・C・D₆₅標準光源で、2°、10°視野の
測色ができ、CIE、ISO等あらゆる規
格に対応
- 2光路自動補償方式光学系

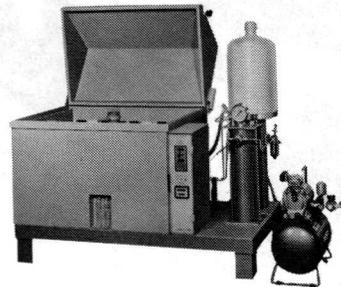


MSC-1型

国際規格の標準品

塩水噴霧試験機

- 国際規格の噴霧塔方式によりミスト
を造り、分布の精度は著しく向上
- 温度分布よく、安全な蒸気加熱方式
- ISOを初め、JIS、ASTM規格の標準品



ST-ISO-3型

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



Weathering-Colour

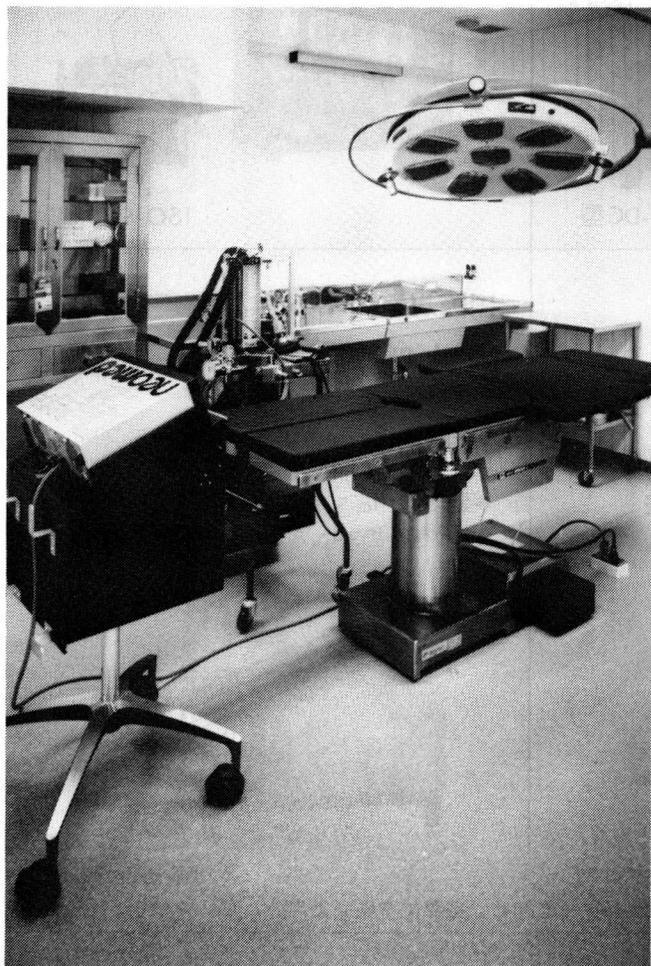
スガ試験機株式会社

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

機能とファッションの極限を追求

ハイテク美

アームストロングの技術がハイテク分野に…機能を優先、衛生的な床材



新製品

病院・官公庁・研究所・工場施設に

メディンテック

アームストロングの技術がハイテク分野向床材として結実。ファッション性と機能性を両立させた衛生的な床材が誕生しました。薬品や汚れに対しても抜群の強さを発揮。病院・研究所・各種工場のクリーンルームなど、厳しい衛生管理が要求される施設に最適。目地の納めも通常の「落し込み工法」のほか「溶接工法」も可能です。

強力な耐薬品性をもつ本格的機能床材

- すぐれた耐摩耗性。
- 静荷重9kg/cm²。長期何重にもすぐれた耐久性を発揮。
- 目地の納めは「溶接工法」も可能。
- 2.0mm厚の単層インレイド構造。

このような場所に最適

- 病院など医療施設に。
- 製薬、食品、精密、電子機器、印刷、電機、機械の工場に。
- 学校、公共、商業などの各施設に。

世界の床材

アームストロング

ショールームへどうぞ。

建材の新しい視点

インベション/スリベション
床、壁、天井材から、照明、厨房
浴槽製品までお求めやすく豊
富に、ショールームへぜひ…

東京 03(607)7117

●年中無休(12/30~1/4のみ休業)



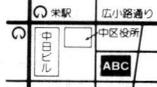
大阪 06(943)2839

OMMビル8F ●日曜・祭日休業



名古屋 052(263)1455

昭和ビル1F ●日曜・祭日休業



お問い合わせは

- 札幌 011(231)7904
- 仙台 022(97)1816
- 大宮 0486(42)2624
- 新潟 025(28)0867
- 千葉 0472(41)8125
- 東京 03(507)7221
- 立川 0425(25)2331
- 横浜 045(681)8131

静岡 0542(83)4541

- 名古屋 052(251)4411
- 京都 075(361)7266
- 大阪南 06(943)2831
- 神戸 078(371)3077
- 山崎 0865(25)0188
- 広島 082(221)3096
- 福岡 092(451)5541
- 沖縄 0988(53)3722

●カタログをご請求ください●

(株) **ABC** 商
会
〒100 東京都千代田区家田町2-12-14
宣伝課 NA-AF 係

建材試験情報

VOL.21 NO.2 February / 1985

2月号 目次

■巻頭言	
良質な建築ストックを.....	立石 真... 5
■調査研究の紹介	
住宅性能標準化のための調査研究(9).....	6
■試験報告	
天井点検口「ハイハッチAT」の性能試験.....	16
■JIS原案の紹介	
住宅の期間暖房負荷簡易計算法.....	18
■試験のみどころ・おさえどころ	
建物の熱環境試験<熱伝導率試験(3)>.....	上園 正義...21
乙種防火戸の防火試験方法<建築部材の防火性能>.....	井上 明人...24
■第4次公示検査について(3).....	27
■JISマーク表示許可工場審査事項	
ロックウール保温材審査事項.....	32
■新装置紹介	
20tonf油圧サーボ疲労試験機.....	35
■試験装置の紹介	
グリース阻集器の試験.....	40
■2次情報ファイル.....	42
■建材標準化の動き(2月分).....	41
■建材試験センター中央試験所試験種目別繁忙度 掲示板.....	39
■業務月例報告(試験業務課/公示検査課/調査研究課).....	44

◎建材試験情報 2月号 昭和60年2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
委員長 西 忠雄

発行所 財団法人建材試験センター 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)664-9211(代) 電話 (03)271-3471(代)

新しいテーマに挑む小野田



営業品目

普通・早強・ジェット・白色・高炉・フライ
アッシュ・ダム用・耐硫酸塩セメント

ジェットモルタル・エクспан(膨張性のセメント混和材)

小野田ALC・PMライト

ケミコライム(土質安定・地盤強化材)

オノダハロン1301消火器・消火設備

石灰石・石灰製品および骨材・コンクリート製品製造システム
コンクリート製品廃水処理装置・生コン廃水処理装置

小野田セメント株式会社

本部 東京都江東区豊洲1-1-7 TEL 531-4111
支店 札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・高松・広島
福岡

きびしい条件のもとで
最良のコンクリートを造る。

AE減水剤
ヴァインソル®80

vinsol®80

透明な褐色液体は水、セメント
骨材、一般の流動化剤や、混
和剤と良く調和し、スランプロス
エアロスに強く、さらに強度
凍結融解抵抗性に優れた力
を発揮させます。



山宗化学株式会社

本社 〒104 東京都中央区八丁堀2-25-1
東京営業部
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
広島出張所 〒733 広島市中区舟入幸町3-8
高松出張所 〒760 高松市錦町1-6-12

☎総務03(552)1341
☎営業03(552)1261
☎ 06(353)6051
☎ 092(521)0931
☎ 082(291)1560
☎ 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 〒983 仙台市原町1-2-30 ☎0222(56)1918
札幌出張所 〒001 札幌市北区北九条西4-7-4 ☎011(723)3331

工場 平塚・佐賀・札幌

良質な建築ストックを

立石 真*

本年は、戦後40年にして昭和60年代の緒という、ひとつの節目にあたる年であります。近年のわが国の経済・社会を顧みますと、国際的に高水準の生産・所得・消費で推移しつつも、国民生活・産業活動等あらゆる側面で成熟化、安定化の度を加えつつあります。このような安定成長時代においては、限りある資源及びエネルギーを有効に活用して行くことが時代の要請であり、この意味で、建築物の耐久性の向上を図り、将来の安定した経済社会を支える基盤としての良質な建築ストックを充実して行くことが重要な課題となってきております。

建設省におきましては、従来より、建築基準法令の制定・改正あるいは、建築材料、建築構造部材等の認定を通じて、建築物の安全性の向上に努めてまいりました。また、近年では、建設省総合技術開発プロジェクト「建築物の耐久性向上技術の開発」を実施し、総合的な研究を推し進めているところであり、今後とも、建築行政におきましては、このような新しい研究成果を積極的に取り入れ、良質な建築ストックの充実を図ってまいりたいと思っております。

ところで、昨今、コンクリートの品質に関する諸問題

が顕在化し、社会の耳目を集めております。具体的には細骨材の塩分含有、海岸地域における塩害、アルカリ骨材反応等があげられますが、いずれも鉄筋コンクリート造建築物にとりましては、その耐久性に影響を与える問題であり、建築物の品質に対して国民の疑問を生じさせるものであります。このようなコンクリート品質問題については、建設省におきましても、特別の委員会を設け、学識経験者を中心として鋭意検討を進めているところでありますが、コンクリート工事のように既に確立していると思われる技術に対しても、それに安んじることなく、不断の試験・研究を行っていく態度が求められるところであります。

建築物は、申すまでもなく、われわれが生活を営む場として、地震、火災、台風、大雪などに対して生命及び財産を保護し、快適で安心できる生活環境を約束するものでなければなりません。このような建築物に対する基本的な性能が着実に確保され、いつまでも維持されることは国民の願いであります。このためにも、建築関係者においては、それぞれの役割分担において相補しつつ、真に優れた建築物を生み出すことに一層の努力を続けていかれることをお願いするものであります。

*建設省 住宅局 建築指導課長

住宅性能標準化のための調査研究(9)

VIII 熱・空気環境に関する調査研究(その2)

VIII 熱・空気環境に関する調査研究(つづき)

2.2 空気環境に関する研究

(1) 室内相互換気に関する研究<担当委員：齊藤>

建物の換気量測定法については、既にJIS A 1406 [換気量測定方法(炭酸ガス法)]が規定されている。しかしこの測定方法は、単室の場合にのみ適用でき、厳密に言えばその部屋の周壁総て外気に面した場合に限られ、かつ室内空気が一様に攪拌されていることが使用する式の基本となっている。したがって、①建物の保温性、気密性を測定する際の室の換気状況を確認したい場合②結露現象を伴う水蒸気の天井裏や押し入れなどへの移動を測定したい場合——などは、JIS A 1406では不十分のため、このような目的に合わせた新しい換気量測定方法のJIS立案を目的として当研究テーマが設定された(研

究経過を表-42に示す)。

この結果、昭和58年度に「建物内2室の相互換気量測定方法(2トレーサーガス法)」のJIS原案を作成した。今回検討された主な内容は、次のとおりである。

① 測定方法の種類

JIS原案は、2種類のトレーサーガスを用いて、JIS A 1406の減少法(減少状態のガス濃度を測定して換気量を計算する方法)のほかに、2つの方法、すなわち増加法(増加状態のガス濃度を測定して行う方法)、定常法(定常状態のガス濃度を測定して行う方法)を含めた3種類を規定している。各測定法によって、表-43に示すような特色がある。研究では、このほか、パルス法でもいうべき、比較的短時間にトレーサーガスを発生させその結果の濃度変化から換気量の算出を試みたが、実在家屋では理論式どおりに2室のみが隣り合わせ、かつ瞬時に一様拡散することが望めないため、誤差を考慮この方法は採用しなかった。

② トレーサーガスの選定

室内に放出するガスは、人体や器物に著しい害を与えず、壁などに吸着・吸収されないことなどが条件となる。最も欠点のないガスはSF₆といわれている。これは天然の空気中になく、極めて微量で測定可能だからである。通常用いるガスと測定計器の例を表-44に示す。実験では、当初CO₂とCOを用いたが、その後CO₂とHeを採用している。

③ ガス濃度と測定

ガス濃度の採集位置と測定回数及び計算に用いる測定時間間隔について実験結果を基に検討が加えられた。

表-42 室内相互の換気測定法に関する研究経過

年 度 (報告書掲載ページ)	研 究 内 容
昭和55年度 (P.41~P.42)	○ 銚子実験住宅での換気実験 (3室間の相互換気)
昭和56年度 (P.55~P.57)	○ 銚子実験住宅での換気実験(2室間の相互換気、暖房時天井裏への漏れ) トレーサーガス:CO ₂ とCO
昭和57年度 (P.43~P.48)	○ 屋内室相互間の換気量測定法の基礎実験(2室間の相互換気) トレーサーガス:CO ₂ とHe
昭和58年度 (P.33~P.39, P.53,別添資料)	○ JIS原案作成 「建物内2室の相互換気量測定方法(2トレーサーガス法)」 ○ 上記に伴う確認実験 トレーサーガス:CO ₂ とHe

表-43 換気量測定方法の適用範囲と利点、欠点

換気量測定方法	原理上の適用範囲	利点	欠点
増加法	第1室と第2室とが互いに隣接し合うなど、両室間の空気交換に時間的遅れがない場合にのみ利用できる。	定常状態の計算方法より短い時間で測ることができる。	室内に一樣にガスが拡散しないと精度が低い。特に室内でガスの放出を始めた直後の値は採用してはならない。
定常法	屋内に第1室、第2室以外に多くの室があり、その室を経由しても換気が行われるような場合は、この方法によらなければならない。	原理的に最も正しい。	測定に時間を要する。
減少法	増加法に同じ。	ガス放出量の測定を行わなくてよい。測定が短時間で答が得られる。ガス濃度が増加する場合より精度がよい。	室内に一樣にガスが拡散しないと精度が特に低い。当初のガス濃度が多めに低いと、実験途中で測定が困難になる。当初のガス放出継続時間があまりに短いと他の室への影響を過小に評価する。

表-44 ガスの種類と測定計器の例

ガスの名称	化学記号	測定計器	測定計器の測定限界(最小値) (ppm)	許容濃度(Vol/Vol)	備考	
				労働衛生上	化学的性質等	0°C1m ³ の量()内は空気に対する比重
ヘリウム	He	ガスクロマトグラフ(熱伝導度検出器)	300	——	化学的に安定	0.1785 (0.1381)
二酸化炭素	CO ₂	赤外線ガス分析計 ガスクロマトグラフ (熱伝導度検出器)	1 70	5000 ppm	水溶性、人の呼気、燃焼廃ガス中に含まれているので、居住状態での試験は不適。	1.997 (1.545)
六フッ化硫黄	SF ₆	ガスクロマトグラフ (電子捕獲検出器)	0.001	1000 ppm	純粋であれば不活性550°C程度まで熱すると有毒である副産物が発生する。	6.871 (5.302)
一酸化二窒素(亜酸化窒素)	N ₂ O	赤外線ガス分析計	1	5%	水溶性、250°C程度まで熱すると分解してO ₂ を発生する。	1.987 (1.530)

備考 このほか、よく使われるガスとして、一酸化炭素、エタン、メタンがある。これらは爆発性又は引火性、もしくは、人体に労働衛生上害があるので、それぞれの許容限界濃度の少なくとも1/10以下で用いなければならない。

ガス濃度の採集位置は、床、天井それぞれから天井高の1/4の距離、2カ所を標準として定めた。

測定回数は、増加法ではガス濃度がそれぞれ定常とみなされる値の1/2以上となるまでの10~20回、減少法では定常に達した10回以上、減少法では、ガス濃度がそれぞれ測定開始濃度の1/10となるまでの10回以上を目安としている。いずれにしても、ガス濃度の変動がはげしい場合には適宜測定回数やガス採集点を多くしたり、屋

外の風の影響を受けたデータの取扱いなど、測定値の採用は総合判断が要求されている(増加法と定常法の計算例を図-59に示す)。

④ 測定時間間隔

時間間隔は、室の大小、換気量の大小で最適値が変わってくる。JIS原案の換気量計算は、濃度に関する微分方程式を差分によって解いて求めているため、時間間隔数を大きくすると差分による打切誤差(truncation error)

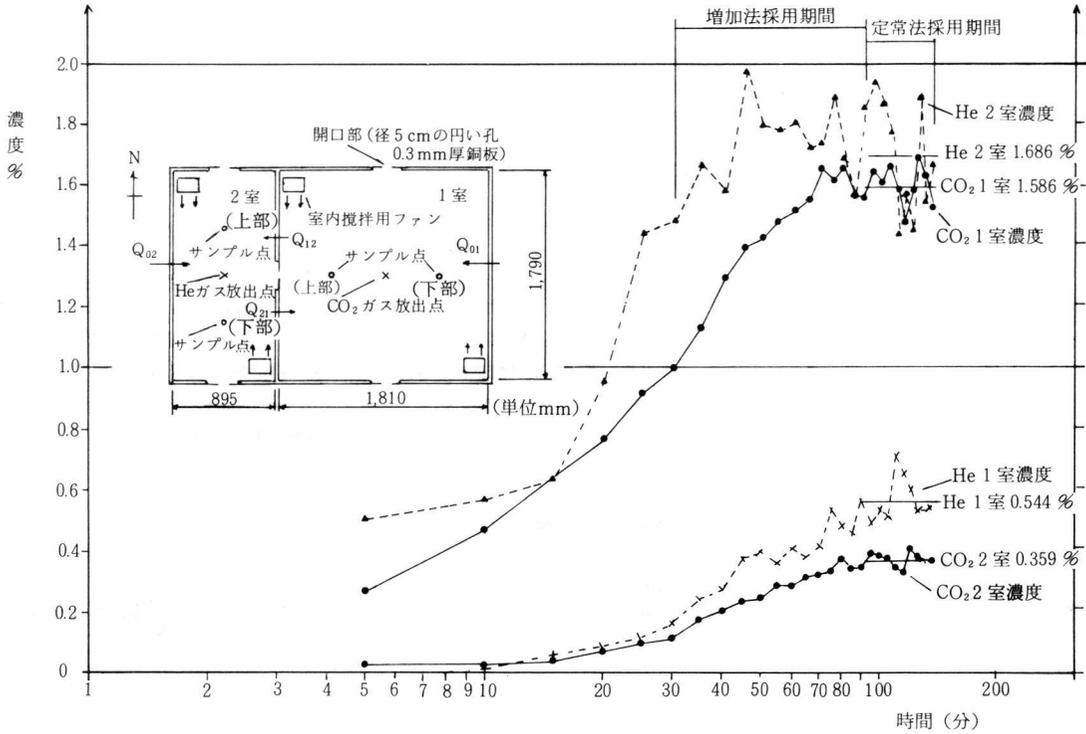


図-59

- 備考1. 増加法 $\Delta t = 10$ 分, ガス放出量 $q_a = 0.167 \text{ m}^3/\text{h}$, $q_b = 0.18 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_1 = 5.7 \text{ m}^3$, $V_2 = 2.85 \text{ m}^3$ として, 各時刻ごとに換気量を求める。測定開始直後は, 変動が激しいため, その点を除いて平均。
2. 定常法 定常状態と判定し, その平均値から換気量を計算。
3. 換気量計算結果

計算方法 \ 求める換気量	$Q_{01} \text{ m}^3/\text{h}$	$Q_{02} \text{ m}^3/\text{h}$	$Q_{21} \text{ m}^3/\text{h}$	$Q_{12} \text{ m}^3/\text{h}$
ガス濃度が増加する場合	6.73	8.28	3.65	2.52
ガス濃度が定常状態の場合	7.64	8.92	3.74	2.61

は大きくなる。しかし, これはガス濃度の拡散と測定が時間的遅れがなく, ガス濃度測定の系統誤差(error in concentration measurement)がない場合のことである。

このため測定時間間隔があまりに短いと, この系統誤差のため, 換気量が不安定となる。よって各測定点における換気量を時系列で表わし, 明らかにおかしいと思われる計算値を省いて答を求める必要がある。実験では, 時間間隔6~10分を採用している。

⑤ 計算式

暖房を行っていない場合の換気量の各計算方法を表-45に示す。暖房を行っている場合(少なくとも温度差が 20°C を越す場合)は, 重量単位で計算することが望ましいとして, 別途重量換算方法を規定した。

以上が測定方法のJIS立案時に検討された事項だがこのほか, 銚子実験住宅において暖房時天井裏への漏れ実験が行われた。これは寒冷地等において暖房時室内で発

表 45 換気量計算方法

種類	計 算 式
増加法 (各Qを式で計算し10回以上の平均値を算出)	$Q_{01} = \frac{V_1 \{ (C_{2a} - C_{1a})(C_{1bt+1} - C_{1bt-1}) - (C_{2b} - C_{1b})(C_{1at+1} - C_{1at-1}) \}}{C_{1a} C_{2b} - C_{1b} C_{2a}} \cdot \frac{1}{2 \cdot \Delta t} \cdot q_a \cdot (C_{2b} - C_{1b})$ $Q_{02} = \frac{V_2 \{ (C_{1b} - C_{2a})(C_{2at+1} - C_{2at-1}) - (C_{1a} - C_{2a})(C_{2bt+1} - C_{2bt-1}) \}}{C_{1a} C_{2b} - C_{1b} C_{2a}} \cdot \frac{1}{2 \cdot \Delta t} \cdot q_b \cdot (C_{1a} - C_{2a})$ $Q_{21} = \frac{V_1 \{ C_{1a}(C_{1bt+1} - C_{1bt-1}) - C_{1b}(C_{1at+1} - C_{1at-1}) \}}{C_{1a} C_{2b} - C_{1b} C_{2a}} \cdot \frac{1}{2 \cdot \Delta t} \cdot q_a \cdot C_{1b}$ $Q_{12} = \frac{V_1 \{ C_{2b}(C_{2at+1} - C_{2at-1}) - C_{2a}(C_{2bt+1} - C_{2bt-1}) \}}{C_{1a} C_{2b} - C_{1b} C_{2a}} \cdot \frac{1}{2 \cdot \Delta t} \cdot q_b \cdot C_{2a}$
定常法 (ガス濃度を10回以上測定し、その平均値を式に代入しQを算出)	$Q_{01} = q_a \frac{C_{2b} - C_{1b}}{C_{1a} C_{2b} - C_{1b} C_{2a}}$ $Q_{02} = q_b \frac{C_{1a} - C_{2a}}{C_{1a} C_{2b} - C_{1b} C_{2a}}$ $Q_{21} = q_a \frac{C_{1b}}{C_{1a} C_{2b} - C_{1b} C_{2a}}$ $Q_{12} = q_b \frac{C_{2a}}{C_{1a} C_{2b} - C_{1b} C_{2a}}$
減少法 (増加法と同じ)	$Q_{01} = \frac{V_1 \{ (C_{2a} - C_{1a})(C_{1bt+1} - C_{1bt-1}) - (C_{2b} - C_{1b})(C_{1at+1} - C_{1at-1}) \}}{C_{1a} C_{2b} - C_{1b} C_{2a}} \cdot \frac{1}{2 \cdot \Delta t}$ $Q_{02} = \frac{V_2 \{ (C_{1b} - C_{2b})(C_{2at+1} - C_{2at-1}) - (C_{1a} - C_{2a})(C_{2bt+1} - C_{2bt-1}) \}}{C_{1a} C_{2b} - C_{1b} C_{2a}} \cdot \frac{1}{2 \cdot \Delta t}$ $Q_{21} = \frac{V_1 \{ C_{1a}(C_{1bt+1} - C_{1bt-1}) - C_{1b}(C_{1at+1} - C_{1at-1}) \}}{C_{1a} C_{2b} - C_{1b} C_{2a}} \cdot \frac{1}{2 \cdot \Delta t}$ $Q_{12} = \frac{V_2 \{ C_{2b}(C_{2at+1} - C_{2at-1}) - C_{2a}(C_{2bt+1} - C_{2bt-1}) \}}{C_{1a} C_{2b} - C_{1b} C_{2a}} \cdot \frac{1}{2 \cdot \Delta t}$

- ここに Q_{01} : 建物外から第1室へ入ってくる空気量 (m^3/h)
 Q_{02} : 建物外から第2室へ入ってくる空気量 (m^3/h)
 Q_{21} : 第2室から第1室へ入ってくる空気量 (m^3/h)
 Q_{12} : 第1室から第2室へ入ってくる空気量 (m^3/h)
 q_a : ガス a の毎時当たりの放出量 (m^3/h)
 q_b : ガス b の毎時当たりの放出量 (m^3/h)
 C_{1a} : 第1室におけるガス a の濃度 (m^3/m^3)
 C_{1b} : 第1室におけるガス b の濃度 (m^3/m^3)
 C_{2a} : 第2室におけるガス a の濃度 (m^3/m^3)
 C_{2b} : 第2室におけるガス b の濃度 (m^3/m^3)
 V_1 : 第1室の室内空気の体積 (m^3)
 V_2 : 第2室の室内空気の体積 (m^3)
 Δt : 計算に用いる測定時間間隔 (h)

調査研究の紹介

生じた水蒸気が浮力によって小屋裏に漏れる量を換気量として測定したもので、この結果は、小屋裏のCO₂濃度は外気より10℃高温に暖房している2階洋室のCO₂濃度に比べ、0.065倍(6.5%)の濃度に希釈されていた。

(2) 気密性能(隙間の相当開口面積)測定法に関する研究<担当委員:村上, 鎌田>

居室の換気には、換気口や換気設備等による意図されたものと、窓の隙間やパネル接合部の隙間等による意図していない漏気の2種類のものがある。冬期の暖房時等で居室の換気量を最小限に留めたい場合は、この意図していない漏気の多少が暖房エネルギー消費に大きく影響する。省エネルギーの要請から住宅の漏気の多少を決定する隙間の大きさを、実際の住宅で測定する方法の開発が必要となり、表-46に示す研究を行い、昭和57年度にJIS原案(住宅の隙間の相当開口面積の測定方法)、昭和58年度に同解説案を作成した。

当初、銚子実験住宅を用い、建物の気密性を定性・定量的に把握するために煙試験、内外圧力差と漏洩量の測定を行い問題点を検討した。煙試験は、煙発生箱内に発煙筒を焚き、その煙を送風機で測定室内に押しこみ室内からの煙の漏れを目視及び写真撮影により観察した。また建物各部位をビニルシート・ガムテープでシールし、

表-46 気密性能に関する研究経過

年 度 (報告書掲載ページ)	研 究 内 容
昭和 52 年度 (P. 73~P. 77)	○銚子実験住宅の気密性実験 煙試験、内外圧力差と漏洩量の関係の測定
昭和 56 年度 (P. 58~P. 60)	○部屋の隙間等の漏れ試験方法の検討 気密性能、気密性能の測定 ○素案「建築物の現場における外周壁、間仕切壁の気密性能の測定」検討
昭和 57 年度 (P. 59, 別添資料)	○JIS原案作成 「住宅の隙間の相当開口面積の測定方法」
昭和 58 年度 (別添資料)	○上記解説案作成

送風機で空気を室内に押し込み、内外圧力差と漏洩量の関係を求めた。この結果、煙試験では換気扇、サッシ・ドア回り、天井の回り縁部分、照明器具の取付け部分などに漏れが確認できた。圧力差をつける方法では大略、煙試験と同じだが、煙試験では分らないキッチンユニット、照明スイッチ取付部分からの漏れも測定できた。この種の実験は、外部風速が低いことが条件で、3~4mmAq以下の内外差圧での漏洩量を測定するには風速2m/s以下であることが必要条件となる。このほか、測定時間、微差圧の測定、シールによる汚れが問題点として提示され、その後各方面での研究成果を含め、圧力差を与え漏れ量を測定する方法を研究した。

JIS立案に伴い検討された主な内容は、次のとおりである。

① 気密性能(隙間特性)

漏気を対象とする隙間の特性を考える場合は、隙間の両側の圧力差 ΔP と隙間を通過する風量 Q の関係が求められれば十分とされている。この両者の関係は、次式で表わされる。

$$Q = Q_0 (\Delta P)^{1/n}$$

ただし、 Q_0 : 実験定数(単位圧力差1kgf/m²の場合の通気量)

n : 実験定数(通常 n は1~2の間)

建物及び建物の特定部位に存在する隙間の気密性能はこの Q_0 , n で表わされる。しかし、隙間の気密性能を表示するには、隙間の開口面積で表示した方がわかりやすい。JIS原案もこれを隙間の相当開口面積 αA として次式から求める方法を規定している。

$$\alpha A = 2.78 Q_0 \sqrt{r/2g}$$

ここに、 r : 空気の比重量(kgf/m³)

g : 重力加速度(m/s²)

2.78g: m単位をcm単位に、及び時間単位を秒単位に変換するための定数。

αA の単位はcm²であるが、床面積(S)当りの隙間面積という表現が、省エネ法における熱損失係数のように理解

しやすい表現であるとし、JIS 原案の結果の表示には $\alpha A/S$ も並記することになっている。

② 測定法の種類

測定法については、現時点で実施可能な案を各種測定目的に応じて表-47 に示すように併記した。

通常、建物の隙間を構成する材料は、逆上弁の如く圧力の作用する方向の違いがあるため、加圧法、減圧法の双方で得られた気密性能は必ずしも一致するとは限らない。したがって、両者で測定することが望ましいが、両者で測定することが困難な場合は、過去の測定例の多く

が加圧法であること、加圧法の方が悪い値を示す例が多いなどの理由で、原則として加圧法を用いることとしている。

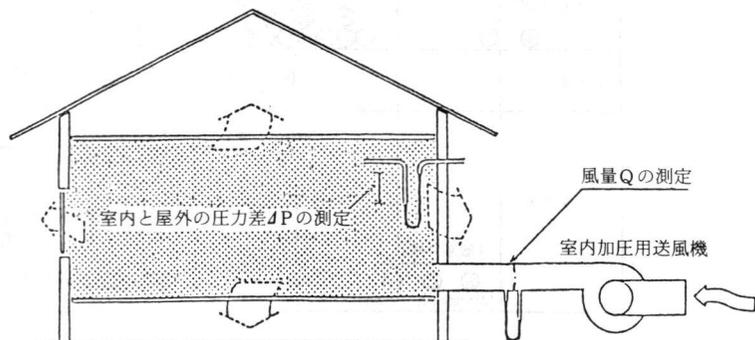
③ 測定法

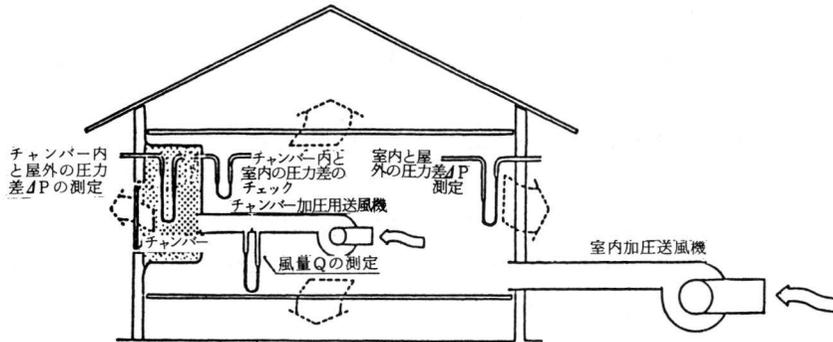
隙間の気密性を測定する手順は、④送風機により、隙間の両側に圧力差を設け、その圧力差と風量を、種々の圧力差の場合に測定して ΔP と Q との関係を求める。圧力差については、少なくとも約 0.5 kgf/m^2 、 1.0 kgf/m^2 、 3.0 kgf/m^2 の3つの圧力差を含むものとする。⑥これより前述の式より Q_0 、 n 、さらに αA を求める、となる。

表-47

測定対象	測定法の種類	内 容
建物全体 又は 単室全体	加 圧 法	室内側が屋外に比べ圧力が高くなるように送風機により室内を加圧し、隙間を通過する空気が室内側から屋外側に流出するようにして測定する方法（備考図1参照）。
	減 圧 法	室内側が屋外側に比べ圧力が低くなるように送風機により室内を減圧し、隙間を通過する空気が屋外側から室内側に流入するようにして測定する方法。
部 位	圧力補償法による加圧法	測定対象部位を室内側からビニールシートなどで覆ってチャンバーを作り、チャンバーを加圧又は減圧することにより、部位の内外に圧力差を作り気密性能を測定する。ただし、この圧力差を作る際に室内側の圧力も送風機で調節し、チャンバー内と室内との圧力差をなくして測定を行う(備考図2参照)。
	シールによる方法1(加圧法)	測定対象とする部位以外の隙間をビニールシートなどで覆って気密にシールし、加圧法による単室の気密性能の測定方法に準じて、部位の気密性能を測定する方法。
	シールによる方法2(加圧法)	測定対象部位のみをビニールシートなどでシールした場合と全くしない場合に関し、それぞれ、加圧法による単室全体の気密性能を測定し、その差より測定対象としている部位の気密性能を求める方法。
	圧力補償法による減圧法	チャンバー内の圧力及び室内圧力を屋外圧力に比べ減圧した状態とする。その他は、圧力補償法による加圧法と同じ。

備考 図1 加圧法による建物全体
又は単室の気密性能測定
(減圧法はこの逆となる)





備考 図2 加圧法による部位の気密性能の測定（圧力補償法）

（減圧法はこの逆となる）

表-48 住宅についての気密性能グレード表

グレード	1	2	3	4	5	6	
$\alpha A'$ (cm^2/m^2)	0.71	1.25	2.24	4.07	7.1	12.5	22.4
	0.53	0.95	1.70	3.0	5.3	9.5	17.0
日本	(北海道) コンクリートブロック造 気密化住宅(荒谷)	A B コンクリートブロック造	コンクリートブロック造 断熱改修住宅(旭ダウ)	木造 気密化 気密化	木造 A社 B社	C社	
(仙台)		(吉野、長谷川)	木造在来				
戸建住宅		A B C (梅崎) 木造防音実験住宅(32 m^2)	A B (鎌田、他)	A B 木質パネル(浅野) 木質ユニット コンパネ 木造在来	C 木質系プレハブ(村上、吉野)		
(関東・関西)		(浅野) (市川、他) (浅野)	(前田、石原)				
集合住宅		A団地 D団地 E団地 F団地 C団地	B団地 E団地 E	コンクリートプレハブ 連続住宅			
			KEPIF KEPIF 2F				
スウェーデン (Kronvall)		1.8 Swedish Standard					
カナダ		気密化標準 (Shaw)		(Tamura)			
アメリカ		(Caffey)	最小 平均 最大 (50戸の測定結果)	(Blomsterberg)	(Treado)	(温暖気候) California	
	(厳寒気候) Minnesota Iowa	(Sherman, etc.)					

備考：村上、吉野：住居の気密性能に関する調査研究，日本建築学会論文報告集第325号，昭和58年3月

表-49 気密性能グレード (案)

グレード	1	2	3	4	5	6
$\alpha A / F$ (cm^2/m^2)	1.25	2.24	4.07	7.1	12.5	22.4
戸建住宅		大変気密な住宅である	気密な住宅である	やや気密な住宅である	新築住宅の平均レベル	既設住宅の平均レベル
集合住宅	大変気密な住宅である	気密な住宅である	やや気密な住宅である	新築住宅の平均レベル	既設住宅の平均レベル	

単室の気密性を測定する際の他室の開口部の状態は、閉鎖した状態で測定することとしている。これは、他室の開口を開放すると、外壁も間仕切壁も区別せずに気密性を測定することを意味するとの理由による。

部位を測定する場合、シールによる方法は装置が簡単だが、シール部分からの漏れをなくすることが難しいなどの長所、短所をもつ。圧力補償法は、装置が多少複雑だが、加圧法・減圧法の両者が可能などの長所、短所を有する。

以上が測定方法JISの立案時に検討された事項である。今後、実測データが蓄積され、気密性の評価法に関する研究が進むものと予想される。建物全体の隙間について今までの測定例をまとめたグレード表を表-48, 49に示す。ただし、気密性能は、様々な要素との関連が問題となり、例えば開放型の燃焼器具の使用を前提とするかどうか、強制換気か自然換気か等によって、要求される値が異なってくるため、居住性能の設定が、先決問題となる。

(3) 建物周辺での廃ガスの拡散に関する研究<担当委員：鎌田, 吉沢, 岩崎>

家庭用燃焼器具の普及をみると、昭和40年に公団でBF風呂釜が採用されたのを初めとして、BF型湯沸器、FF式ガスストーブ、FF式石油ストーブ、屋外用給湯器などが普及し、室内環境改善の面からは望ましいものではあるが、新たに排ガスを周囲住民に対する加害性の面から検討し、規制する必要性が増してきた。このため、

当研究テーマが設定され、表-50に示す研究が実施された。

表-50 建物周辺での廃ガスの拡散に関する研究経過

年 度 (報告書掲載ページ)	研 究 内 容
昭和49年度 (P.146~P.162)	○ 予備実験 開放型燃焼器具のCO発生量の測定
昭和54年度 (P.47~P.50)	○ 既往の研究について問題点の整理
昭和55年度 (P.50~P.51)	○ 規制方式
昭和56年度 (P.57~P.58)	○ 家庭用設備機器からの悪臭に関する調査・検討
昭和57年度 (P.53~P.58)	○ 臭気濃度の間接的測定法の検討
昭和58年度 (P.45~P.51)	○ FFストーブの燃焼排ガスの臭気濃度測定方法の検討

当初、測定の簡便さ等を考え、まず敷地境界線上での濃度がどのような値であるべきかを検討し、その値以下に濃度を保つには、排出源でどのような規制を行えばよいかを既往の研究を含め検討した。

対象汚染物質としては、一酸化炭素、二酸化窒素、悪臭の3つが検討されたが、近隣被害をもたらす、公害陳情件数の面からも無視し得なくなっている悪臭の問題点を研究することとした。

この結果、①臭気濃度10~70オーダーが敷地境界線

調査研究の紹介

におけるひとつの評価尺度となり得ることが既往の研究より判明、②人手（嗅覚パネル）及び時間のかかる臭気濃度の簡便な測定法を提案できる段階に至った。

②については、臭気濃度（三点比較式臭袋法による官能試験）が他の比較的簡便に行えるガス濃度の測定で置き換えられないのかを検討したもので、FF型石油ストーブ（ポット式、ガス化式）を用いた実験では、図-60に示すように全炭化水素濃度と臭気濃度との間に相関係数

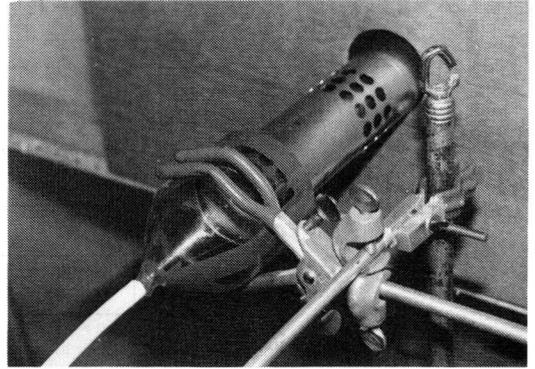


写真-8 燃焼排ガスの補集状況

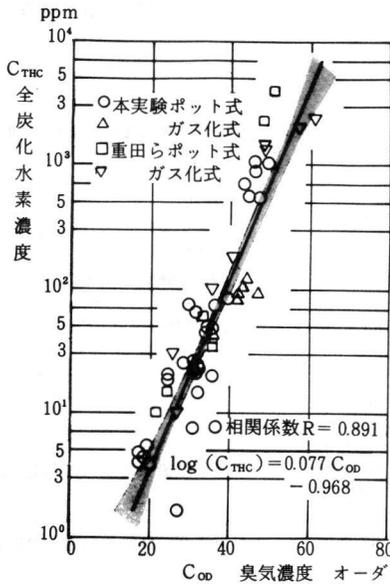


図-60 FF型石油ストーブからの燃焼排ガス中の臭気濃度と全炭化水素濃度との相関

（網目部分は帰帰の95%信頼区間を示す）

0.89と非常に高い相関がみられた。燃焼排ガスの補集方法は写真-8に示すように排ガス補集用ガラス器具を用いて、排出された排ガスを拡散する前に大量に補集し、これを短時間で吸引・採取する方法によっている。ただし、この方法で採取した燃焼排ガスの臭気濃度や各種ガス濃度は、瞬時的な値でなく、試料採取時間=平均化時間の関係が成り立つ平均的な濃度である。したがって、測定した臭気濃度は、われわれが臭いを識別できる瞬間的な臭気の程度を示したものでないことに今後の研究課題を残した。

以上が熱・空気分科会の研究概要で、最後に斎藤主査の「住宅性能」調査研究を終えて」及び熱・空気分科会の委員構成を掲載する。

<次回（最終回）は供給処理に関する研究概要を掲載予定、文責 建材試験センター調査研究課 森 幹芳>

「住宅性能」調査研究を終えて

熱・空気分科会、供給処理分科会主査の立場から

東京理科大学教授 斎藤 平蔵

昭和49年に発足した当委員会は、発足の直後にオイルショックに見舞われた。それまでは、住宅一

軒まるごと入る大型試験室を公共の試験機関が持っていて、各種の試験を実施するようなことを頭に描

いていたから、オイルショックでその構想を転換せざるをえなくなった。

その代表的なものがわれわれが \overline{KA} 試験とっている試験である。一定温度の恒温室に入れた試験ならば、試験家屋室内の電熱器で H kcal/h の一定発熱を行い、定常状態になったとき、内外温度差 $\Delta\theta$ で H を割れば \overline{KA} (室内外 1°C の温度差があるとき定常状態で外に流れる熱量) が求まる。しかし恒温室がないときはそうはいかない。外気によって室温が変動する分を補正しなければならない。この補正法は、その前の暖房設備完成検査通則案の段階から考えていて、全く構想がなかったわけではないが、現場ではどうしてもこの補正が必要になるので、とにかく、やろうということになった。実際引受けてくれたのは、東大の松尾教授(当時助教授であった)で、見事に完成した。これは銚子で、ターンテーブルに載せられた実物供試体を、いろいろ回転させても同じ値が求まったから、少なくとも木造であれば、かなり

正確に求まることが確かめられた。

ただし、当初から、この建物をどこの土地に持っていても熱負荷は幾らです、というためには、方位別特性 (\overline{ka} と書くことにしている) がほしいが、JIS 案として提出できるところまでは間に合わなかったのが心残りである。

途中から別の分科会として分けた供給処理分科会は、供給処理という呼称に若干の疑問をお持ちの方もいるかもしれない。これは小木曾定彰先生ご存命の頃、日本建築学会環境工学委員会設立に際し、私がたまたま担当して発足させた水を中心とする設備の分科会に先生の発案で付けられた呼び方で、建築・都市の動的な機能を考えたとき、設備 equipments という静的な呼称より、はるかに実態を表現していると感銘を受けていたから利用したまでである。

いずれにせよ、両分科会に長い間ご協力下さった委員各位には心からお礼申し上げる次第である。

熱・空気分科会委員<順不同>

氏名	所属 (委員委嘱期間)	氏名	所属 (委員委嘱期間)
主査 斎藤平蔵	東京理科大学工学部建築学科教授 (S.49~58)	委員 村上周三	東京大学生産技術研究所第5部助教授 (S.53, S.56~58)
幹事 松尾陽	東京大学工学部建築学科教授 (S.49~58)	“ 南野脩	芝浦工業大学建築工学科講師 (S.54~58)
委員 藤井正一	芝浦工業大学建築工学科教授 (S.49~58)	“ 射場本忠彦	東京電力㈱技術開発研究所土木建築研究室 (S.54~58)
“ 後藤滋	横浜国立大学工学部建築学科教授 (S.49~57)	“ 田原康雄	㈱島津製作所航空機器事業部地上機器部副部长 (S.54)
“ 中村泰人	京都大学工学部建築学科助教授 (S.49~58)	“ 杉本要蔵	㈱島津製作所営業本部営業推進部専門部長 (S.55~56)
“ 射場本勤市郎	IBA 環境熱学研究所所長 (S.49~55)	“ 奥田倫也	㈱島津製作所営業本部営業推進部課長 (S.57~58)
“ 小林陽太郎	東京工業大学工学部教授 (S.49~54)	“ 岩崎好陽	東京都公害研究所大気部主事 (S.56~58)
“ 尾島俊雄	早稲田大学理工学部建築学科教授 (S.49~58)	“ 江口和雄	建設省建築研究所第5部研究部長 (S.50~52)
“ 吉田敬一	昭和大学医学部公衆衛生学教授 (S.49~57)	“ 佐藤太郎	通商産業省生活産業局住宅産業課 (S.49~50)
“ 貝塚正光	明治大学工学部建築学科助教授 (S.49~53, S.56, S.57)	“ 有田哲二	“ (S.51~53)
“ 豊中俊之	環境システム㈱代表取締役 (S.49~53)	“ 上原明	“ (S.54)
“ 井上二郎	東京瓦斯㈱機器営業部 (S.49~53)	“ 小山清二	“ (S.55)
“ 木俣信行	鹿島建設㈱建築設計本部設備設計部システム技術課長代理 (S.49~53)	“ 大川諒一	“ (S.56)
“ 芳村寛一	㈱島津製作所航空機器事業部プロジェクトマネージャー (S.49~53)	“ 丹沢嘉夫	“ (S.57, 58)
“ 神山恵三	共立女子大学家政学学科教授 (S.49~58)	“ 大高英男	通商産業省生活産業局窯業建材課長 (S.52)
“ 吉沢晋	国立公衆衛生院建築衛生学部長 (S.49~58)	“ 天野正義	“ 建材課 (S.53, 54)
“ 三平和雄	工業技術院製品科学研究所人間工学部長 (S.49~51)	“ 米倉久明	工業技術院標準部材料規格課 (S.49, 50, S.54~57)
“ 鎌田元康	東京大学工学部建築学科助教授 (S.51~53, S.55~58)	“ 若木和雄	“ (S.51, 52)
“ 武田仁	東京理科大学工学部建築学科助教授 (S.53~58)	“ 大久保和夫	“ (S.53)
“ 田中俊六	東海大学工学部建築学科助教授 (S.53)	“ 山本勝	“ (S.58)

3. 試験方法

試験体を図-2に示す試験装置に取り付け、吸引ポンプによって圧力箱内の静圧を $1 \text{ kgf/m}^2 \sim 10 \text{ kgf/m}^2$ まで段階的に変化させ、そのときの漏気量を測定した。

圧力箱内の静圧測定は、デジタルマンオメータ及び差動トランス型圧力変換器で行った。また漏気量は、ベンチュリー管（拡大縮小管）内を通過する空気の流れを熱線風速計によって測定し、次式によって算出した。

$$Q = 3600 a v$$

ここに、 Q ：測定時の空気温度における単位時間当りの全漏気量 (m^3/h)

a ：ベンチュリー管内の風速測定部の断面積 (0.00196 m^2)

v ：ベンチュリー管内の空気の流れ速 (m/s)

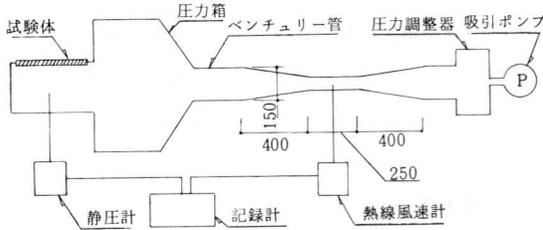


図-2 試験装置

また、結果は次式によって、気温 20°C 、気圧 1013 mb の標準状態で表示した。

$$q = \frac{Q}{A} \times \frac{P_1 \cdot T_0}{P_0 \cdot T_1}$$

ここに、 q ：試験体の単位開口面積、単位時間当りの漏気量 ($\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$)

A ：試験体の開口面積 (m^2)

P_0 ： 1013 (mb)

T_0 ： $273 + 20 = 293$ (K)

P_1 ：試験室内の気圧 (mb)

T_1 ：試験室内の気温 (K)

4. 試験結果

気密性試験結果を表-1及び図-3に示す。

表-1 気密性試験結果

商品名	ハイハッチ A T	試験日	昭和59年11月19日
試験のたて	603.6 mm	気温	14°C
内法寸法	よこ 603.6 mm	気圧	1016 mbar
開口面積	0.364 m^2	備考	—
気密材	軟質塩化ビニル樹脂		

漏気量 (q) $\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$				
圧力差 (ΔP) kgf/m^2	測定回数			
	1 回	2 回	3 回	平均
1	0	0	0	0
2	0.20	0.20	0.20	0.20
3	0.50	0.50	0.50	0.50
4	0.84	0.79	0.79	0.81
5	1.04	1.09	1.09	1.07
6	1.39	1.34	1.39	1.37
7	1.69	1.69	1.69	1.69
8	1.94	1.94	1.89	1.92
9	2.19	2.19	2.14	2.17
10	2.38	2.38	2.38	2.38

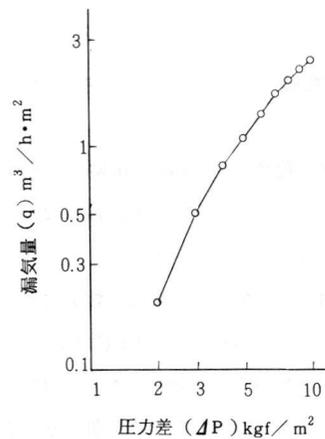


図-3 気密性試験装置

5. 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
物理試験課長 勝野奉幸
試験実施者 野口隆
土屋信幸

期間 昭和59年11月8日から
昭和59年12月5日まで

場所 中央試験所

住宅の期間暖房負荷簡易計算法

Simplified Calculation Method for Seasonal Space Heating Load of a Residential Building

日本工業規格(案)

JIS A ○○○○-○○○○

1. 適用範囲 この規格は、戸建て住宅及び集合住宅の一住戸における年間暖房負荷を手計算などによって簡便に求めるときに使用する。

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、国際単位系(SI)によるものであって参考として併記したものである。

2. 用語の意味 この規格で用いる主な用語の意味は、次のとおりである。

(1) **期間暖房負荷** 住宅内の暖房室の室温が、暖房が必要な時間帯において設定室温以下にならないために必要な熱量の暖房期間における合計。

(2) **暖房期** 暖房が必要な期間であり、ここでは、夏から冬に向かって月平均外気温が15℃以下となる最初の月の1日から、冬から夏に向かって月平均外気温が15℃以下となる最後の月の末日までの期間とする。

(3) **暖房期平均室温** 暖房期における住宅全体の平均室温で各室の暖房期平均室温を室床面を用いて加重平均したもの。

(4) **自然室温** 暖房を行わない場合に日射、室内発熱、外気温によって形成される室温。

(5) **暖房期平均外気温** 暖房期各月の月平均気温を暖房期の月数について平均したもの。

(6) **暖房期平均日射熱取得** 窓ガラスの日射熱取得の暖房期についての日平均値。窓ガラスの日射熱取得とは、窓ガラスを透過して室内に入る日射量と、ガラスに吸収

された後、室内に入る日射量の合計である。

(7) **暖房期平均室内発熱** 住宅内で使用される照明や各種機器及び在室人員からの発熱量の暖房期1日当たりの平均値。

(8) **総熱損失係数** 外壁、窓、屋根及び地面に接する床など建物外周部よりの損失熱量を室内外温度差1℃当たり、単位時間当たりについて表わしたもの。

3. 計算方法

3.1 期間暖房負荷 期間暖房負荷H(Mcal/期){MJ/期}は、次の手順で求める。

(1) 暖房期平均自然室温 T_n (℃)を(1)式より計算する。

$$T_n = \frac{Q_s + Q_i + 24 WT_a}{24} \dots\dots\dots (1)$$

$$\left\{ T_n = \frac{Q_s + Q_i + 24 \times 3.6 WT_a}{24 \times 3.6} \right\}$$

ここに、W：総熱損失係数 (kcal/h℃){W/K}

T_a ：暖房期平均外気温(℃){K}

Q_s ：暖房期平均日射熱取得(kcal/日){kJ/日}

Q_i ：暖房期平均室内発熱(kcal/日){kJ/日}

(2) 推定室温 T_{RE} (℃)を(2)、(3)式より計算する。 T_{rej} は各室の推定室温であり、 Σ は非暖房室も含め住宅全体について合計することを示す。

$$T_{RE} = \frac{1}{A} \Sigma T_{rej} A_{Fj} \dots\dots\dots (2)$$

$$T_{rej} = \frac{1}{24} \{ T_s T_j + (24 - t_j) T_n \} \dots\dots (3)$$

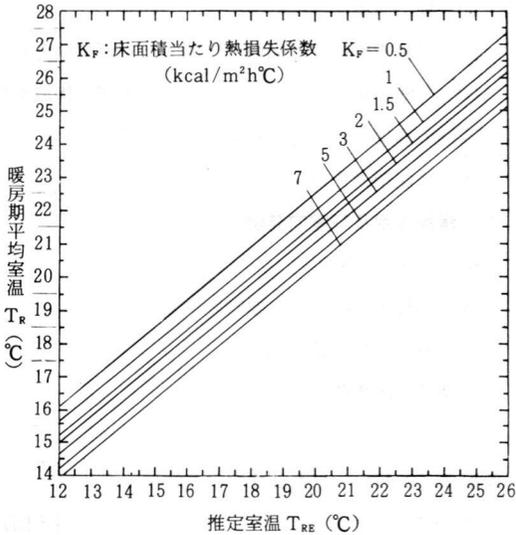
ここに、 T_s : 暖房設定室温 (°C) { K }
 t_j : 各室の1日の暖房時間数 (h)
 A_{Fj} : 各室の床面積 (m²)
 A : 住宅全体の床面積 (m²)

非暖房室においては、 $T_{rej} = T_n$ である。

(3) T_{RE} と床面積当たり熱損失係数 K_F (kcal/m²h°C) { W/m²K } と図1より暖房期平均室温 T_R (°C) を求める。
 K_F は(4)式で計算する。

$$K_F = W/A \dots\dots\dots (4)$$

図1 推定室温より暖房期平均室温を求める図



(4) 期間暖房負荷 H を(5)式より計算する。ただし、 T_R が T_n より低い場合には $H = 0$ とする。

$$H = \frac{N}{1000} 24 W (T_R - T_n) \dots\dots\dots (5)$$

$$\left\{ H = \frac{N}{1000} 24 \times 3.6 W (T_R - T_n) \right\}$$

ここに、 N : 暖房期の日数 (日)

3.2 総熱損失係数 総熱損失係数は外気に接する壁、窓、屋根、床の熱貫流率とそれぞれの面積及び換気量より求めるもので、(6)式より計算する。

$$W = \Sigma K_w A_w + \Sigma K_G A_G + \Sigma K_{CR} A_C + \Sigma K_{FG} A_F + CnV \dots\dots\dots (6)$$

ここに、 $C = 0.3$ { 0.35 }
 K_w : 外壁の熱貫流率 (kcal/m²h°C) { W/m²K }
 K_G : 窓の熱貫流率 (kcal/m²h°C) { W/m²K }
 K_{CR} : 天井から屋根外気側までの熱貫流率 (kcal/m²h°C) { W/m²K }
 K_{FG} : 床から外気への熱貫流率 (kcal/m²h°C) { W/m²K }
 A_w : 外壁面積 (m²)
 A_G : 窓面積 (m²)
 A_C : 天井面積 (m²)
 A_F : 床面積 (m²)
 n : 換気回数 (回/h)
 V : 住宅全体の容積 (小屋裏、床下は除く) (m³)

(6)式の Σ は熱貫流率の異なる部材についての熱貫流率と面積の積を住宅全体について合計することを示す。

$\Sigma K_w A_w$ の計算に当たって、必要な場合には JIS A ○○○○ (異形断面を含む壁体の貫流熱量簡易計算法) で外壁面積 A_w を割り増しする。

K_{CR} は外気に通じる小屋裏に面する天井の場合(7)式で計算する。

$$K_{CR} = \frac{K_C (\Sigma K_R A_R + C N_C V_C)}{K_C A_C + \Sigma K_R A_R + C N_C V_C} \dots\dots (7)$$

ここに、 K_C : 天井の熱貫流率 (kcal/m²h°C) { W/m²K }
 K_R : 小屋裏の外壁、屋根の熱貫流率 (kcal/m²h°C) { W/m²K }
 A_R : 小屋裏の外壁、屋根の天井を覆う部分の面積 (m²)
 N_C : 小屋裏の換気回数 (回/h)
 V_C : 小屋裏の容積 (m³)
 Σ は熱貫流率の異なる部材についての合計を示す。

小屋裏のない天井の場合には、 K_{CR} は外壁と同じ扱いとする。

K_{FG} は土間床の場合には(8)式, 床下のある場合には(9)式で求めるものとする。

$$K_{FG} = \frac{1}{A_F} K_G \dots\dots\dots (8)$$

$$K_{FG} = \frac{A_F \{ (K_B h + K_G) + C n_F V_F \}}{K_F A_F + 1(K_B h + K_G) + C n_F V_F} \dots\dots (9)$$

ここに, K_G : 土間床単位外周長当たりの熱貫流率
(kcal/mh°C) {W/mK}

K_B : 基礎の熱貫流率 (kcal/m²h°C) {W/m²K}

l : 床の外周長 (m)

h : 基礎の外気に接する部分の高さ (m)

n_F : 床下の換気回数 (回/h)

V_F : 床下の容積 (m³)

3.3 日射熱取得 暖房期平均日射熱取得 Q_S は, 窓ガラスよりの日射熱取得のみを考え, (10)式で求めるものとする。

$$Q_S = \sum S_C I_G A_{GS} \dots\dots\dots (10)$$

ここに, S_C : 窓の日射しゃへい係数 (-)

I_G : 標準ガラスの暖房期平均日射熱取得
(kcal/m²日) {kJ/m²日}

A_{GS} : ガラスの面積 (m²)

\sum は異なる方位及び部材についての合計を示す。

3.4 室内発熱 暖房期平均室内発熱 Q_I は, 暖房期1日当たりの器具より発熱と在室人員よりの発熱の合計であり, (11)~(13)式で求める。

$$Q_I = Q_{IE} + Q_{IH} \dots\dots\dots (11)$$

$$Q_{IE} = \sum q_E t_E \dots\dots\dots (12)$$

{ $Q_{IE} = 3.6 \sum q_E t_E$ }

$$Q_{IH} = M q_H \dots\dots\dots (13)$$

{ $Q_{IH} = 3.6 M q_H$ }

ここに, Q_{IE} : 器具よりの1日当たりの発熱量
(kcal/日) {kJ/日}

Q_{IH} : 在室人員よりの1日当たりの発熱量
(kcal/日) {kJ/日}

q_E : 器具の顕熱発熱量 (kcal/h) {W}

t_E : 器具の1日当たり使用時間 (h/日)

q_H : 在室人員1人当たり顕熱発熱量
(kcal/h人) {W/人}

M : 1日当たり延べ在室人員 (人h/日)

\sum はそれぞれの器具についての合計を示す。

器具は照明器具, 冷蔵庫など室内で使用されるものを対象とするが, 暖房器具は算入しない。

また, 調理器具よりの発熱も換気扇によりすべて外気に排出されるものとして, 室内発熱には算入しないものとする。

4. 結果の表示 計算の結果は, 次の項目について報告する。

(1) 住宅の仕様

(a) 地域

(b) 計算対象住宅の図面 (平面図, 立面図など)

(c) 外壁, 屋根, 床, 窓など建物外周部の構成部材

及び部位の熱貫流率, 窓の日射しゃへい係数

(d) 総熱損失係数

(2) 暖房設定及び室内発熱

(a) 暖房設定室温

(b) 各暖房室の暖房必要時間

(c) 室内発熱の設定値

(3) 期間暖房負荷

原案作成にあたった委員は次のとおりです。

負荷計算法部会		(順不同)	
氏名	所	属	
主査 木村 建一	早稲田大学理工学部建築学科	教授	
委員 宇田川光弘	工学院大学建築学科	助教授	
〃 武田 仁	東京理科大学理工学部建築学科	助教授	
〃 宿谷 昌則	㈱日建設計	設備部	
〃 奥山 博康	清水建設㈱	研究所	
〃 飛田 勉	通商産業省工業技術院	標準部材料規格課	
〃 岡 樹生	(財)建材試験センター		
〃 黒木 勝一	(財)建材試験センター	中央試験所	

建物の熱環境試験

— 熱伝導率試験(3) —

HFM

上園 正義*

3.3.3 熱流計法

(1) 原理

熱流計は、平板の両面間にサーモパイルを配したものであり、平板の両面間の温度差によってサーモパイルに生じる熱起電力から試料を流れる熱流を求めるための測定器具である。熱流計法とは、この熱流計を用いて試料を通過する熱流を計測し、熱伝導率を求める方法である。

試料と熱流計を高温板と低温板の間にはさみ、両熱板間に適当な温度勾配を与え、定常状態に達するまでこの状態を保持する。定常状態に達したときに、試料の熱伝導率は次式から求められる。

$$\lambda = S \cdot e \frac{l}{\Delta\theta} \dots\dots\dots (5)$$

ここに、 λ ：試料の熱伝導率 (kcal/mh $^{\circ}$ C)

S：熱流計の感度 (kcal/h \cdot m 2 \cdot mV)

e：熱流計の起電力 (V)

l：試料の厚さ (m)

$\Delta\theta$ ：試料両面間の温度差 ($^{\circ}$ C)

(2) 熱流計の較正

熱流計で熱流を測定するためには、その熱流計をあらかじめ較正し、感度 S を求めておかなければならない。較正方法は例えば、熱流計を熱伝導率が既知の標準板と比較することによって次式で求めることができる。

$$S = \lambda_s \cdot \frac{\Delta\theta_s}{l_s \cdot e} \text{ (kcal/h}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mV)} \dots\dots\dots (6)$$

ここに、 λ_s ：標準板の熱伝導率 (kcal/mh $^{\circ}$ C)

$\Delta\theta_s$ ：標準板両面の温度差 ($^{\circ}$ C)

l_s ：標準板の厚さ (m)

e：サーモパイルの熱起電力 (mV)

このとき使用する標準板の熱伝導率は、平板直接法 (ASTM C-177, JIS A 1413 等) で求める。なお熱流計の起電力は温度依存性があるから、求める熱伝導率の温度で較正しておく必要がある。また、経時変化の影響を確認するため、定期的に較正することが望ましい。

(3) 測定方法

高温板と低温板の間に熱流計と試料を重ねてセットし、各々を密着させるために、一定の圧力で押えつける。これに先だて、試料両面の温度を測定するために試料表面の中央に熱電対をセットしておく。

測定装置の構成は、熱流計と試料の配置によって図 5 に示すようにいろいろな方法が考えられている。

熱流計法は一種の比較法であり、高温板、低温板その他の装置は平板比較法と同一のものが利用できる。

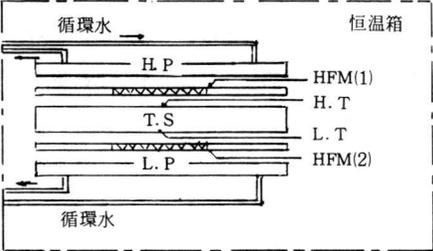
測定に際しての温度勾配や定常状態の条件は、前述した GHP 法とほぼ同様に扱ってよい。

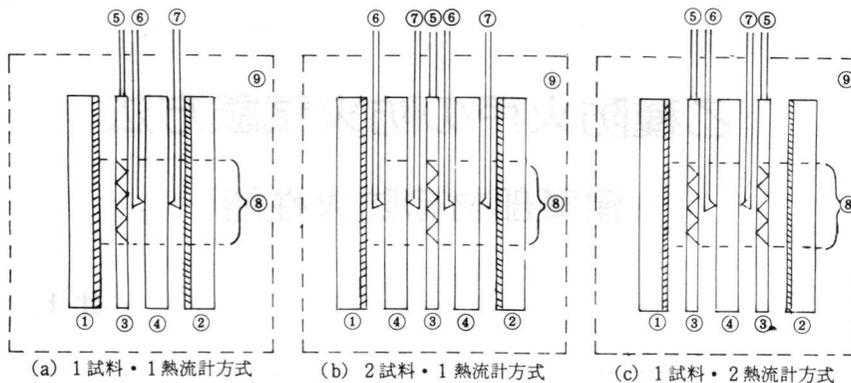
(4) 適用範囲及び特徴

ASTM では、熱流計法は 0.10 m 2 k/W (0.12 m 2 h $^{\circ}$ C/kcal) 以上の熱抵抗をもつ材料の測定について適用するとしている。

熱流計法は一種の比較法であるが、同程度の厚さの試料と標準板を重ね合わせて測定する平板比較法と比べて、熱流計法は重ね合わせたときの厚さが薄いので試料に同

* (財)建材試験センター中央試験所物理試験課

1.	試験の名称	熱伝導率測定方法（熱流計法）
2.	試験の目的	平板状の建築材料の熱伝導率を定常状態で測定する。
3.	試験体	(1) 種類：両面が平行で平滑な平板状の建築材料 (2) 寸法：450×450 mm 厚さ100 mm程度まで (3) 個数：通常1枚ずつ2枚測定する。 (4) 前処理：気乾状態、絶乾状態
4.	概要	あらかじめ校正された熱流計と試料を重ね、そのときの熱流計の出力から試料を通過する熱量を求め、試料両面の単位温度差当りの通過熱量を算出する。
	準拠規格	Standard Test Method for STEADY-STATE THERMAL TRANSMISSION PROPERTIES BY MEANS OF THE HEAT FLOW METER (ASTM C 518)
	試験装置及び測定装置	熱流計、加熱板、冷却板、温度測定器、恒温水槽
	試験時の条件	特定の温度条件について求める場合もあるが、試料に温度依存性があるために、ある温度範囲において試料の平均温度を3点程度変化させて測定し、温度係数を求める。測定温度範囲は-10℃から+110℃近辺の間。
試験方法	<p>(1) 試料の両面の中央に熱電対を貼り（・印）、熱流計とともに試料を加熱板と冷却板の間にはさみ、各々の板が密着するようにする。</p> <p>(2) 加熱板と冷却板に循環水を流し、試料温度が定常になるまで放置する。</p> <p>(3) 定常状態に達したら、HFM(1)、(2)の出力及び温度を測定し、次式によって熱伝導率を求める。</p> $\lambda = S \cdot e \cdot \frac{\ell}{\Delta\theta} \quad (\text{kcal/mh}^\circ\text{C})$ <p>S：熱流計の感度 (kcal/h・m²・mV) e：熱流計の出力 (mV) ℓ：試料の厚さ (m) Δθ：試料の両面間温度差 (°C)</p>  <p>HFM：熱流計 H.T.：高温側温度 H.P.：高温板 L.T.：低温側温度 L.P.：低温板</p>	
5.	準拠規格	各種保温材及び断熱材の JIS 規格
5.	評価方法	保温性及断熱性は熱伝導率の小さいものほど良好であるが、熱伝導率の大きい材料については材料の厚さを増すことによって補うことができる。したがって保温性及断熱性の評価は、厚さを勘案した「熱抵抗」でなされることが多い。熱抵抗の判定基準としては優良断熱建材の1.1 m ² h ² /kcal以上、公団仕様の1.0 m ² h ² /kcal以上などがあり、住宅金融公庫基準は材料ごとに厚さで規定している。なお、材料によっては製品規格の中で熱伝導率を規定している。
	判定基準	
6.	結果の表示	(1) $\lambda = \lambda_0 + k\bar{\theta}$ kcal/mh ² (λ ₀ ：0℃のときの熱伝導率、θ̄：試料の平均温度、k：温度係数) (2) 20℃あるいは70℃など材料によって定められた特定の温度における熱伝導率 (3) 熱抵抗
7.	特記事項	(1) 熱伝導率は密度に対する依存性もあるので、試験の前後に密度を確認すること。 (2) 熱伝導率は試料の含水量に大きく左右されるので、測定中の含水に注意すること。
8.	備考	試料両面の平行度、平滑度は、試料の厚さとして計算式の上で誤差に占める影響が大きいので、試料はできる限り入念に製作すること。



- ① 高温板 ④ 試料 ⑦ 低温側熱電対
- ② 低温板 ⑤ 熱流計出力 ⑧ 熱流計測部
- ③ 熱流計 ⑥ 高温側熱電対 ⑨ 恒温箱

図-5 HFM法の構成

じ温度勾配を与えることを考えると、高温板と低温板の温度差は小さくてよい。したがって定常に達する時間も早く、側面への熱の偏流による誤差の影響も小さい。

GHP法で測定した標準板を用いて、試料の熱伝導率を求める平板比較法を、GHP法に対して二次的方法とするなら、標準板でさらに熱流計を校正し、その熱流計

で試料の熱伝導率を測定する熱流計法は三次的方法となり、その分誤差の要因も増えることになるが、熱流計をGHP法で直接校正するなど、より適切な方法で校正できるなら、熱流計法は比較法よりも簡便で精度の高い測定方法となり得る。現在のところ熱流計法はJISに規定されていないが、近い将来規格化されることが望まれる。

配筋マニュアルのベストセラー

絵でみる鉄筋専科 [改定新版]

—鉄筋技能士検定試験問題付き(例題含め310題)—

- 鉄筋工事の第一人者である著者が、鉄筋工事のイロハから極意まで全課程を絵とき式でわかりやすく解説
- 「鉄筋コンクリート造配筋指針案」を盛り込んだ改定新版
- 鉄筋技能士検定をめざす人はもちろん、現場監理技術者や設計者にも役立つ、必携の書

豊島 光夫 著

B 6判・410頁
¥2,000 (送料別)

建設資材研究会

〒103 東京都中央区日本橋2-16-12(江戸ニビル)
電話 (03) 271-3471

乙種防火戸の防火試験方法

— 建築部材の防火性能 —

井上 明人*

まえがき

ここで説明する「乙種防火戸の防火試験方法」は、主として鋼製又はアルミニウム合金製の枠に、板ガラスを嵌め込んだ形式の扉や窓（乙種防火戸）の防火性能を判定する試験方法であり、その内容はJIS A 1311（建築用防火戸の防火試験方法）に防火用加熱試験として規定されている（注：同JISには、加熱試験として防火用加熱試験と耐火用加熱試験の両者が規定されている）。

この試験方法は、主として建築基準法に規定された乙種防火戸の性能を判定する試験に適用される。すなわち、建築基準法施行令第110条の2に例示されたもの以外の構造で「建設大臣が消防庁長官の意見を聞いて、これらと同等以上の防火性能を有するもの」として認定されるためにはこの試験に合格しなければならない。

乙種防火戸は外周壁の開口部に使用されるのが本来であるから、採光や見透しが必要な場合が多く、アルミニウム合金製サッシがもっとも数多く指定されている。

1. 加熱方法

試験体は、鉛直位置で片面から、表中の図に示した標準加熱曲線に沿って加熱する。防火用加熱試験の級別は1級、2級、3級があるが、建設省認定に係る防火戸の試験では2級の標準加熱曲線が採用されている。この加

熱温度の規定は、モルタル表面で測定したときの加熱温度であるため、乙種防火戸について試験を行う場合には一般にこの標準加熱曲線にかえて、特性加熱曲線が用意され、これによって加熱試験が行われる。この特性加熱曲線とは、鉄網モルタル塗り（塗り厚さ2cm）防火構造壁のモルタル表面に熱電対の熱接点を設置し、この熱接点の示す温度が標準加熱曲線に沿うように加熱したとき、モルタル表面から1cm離れた位置に設置した熱電対の熱接点の示す温度曲線を求めたものをいう。特性加熱曲線は、炉の構造、形式によって異なるものである。建材試験センター中央試験所の加熱炉における2級の特性加熱曲線の一例を表中の図に破線で示した。

2. 試験体の製作

乙種防火戸は、主に鋼又はアルミニウム合金で作られた枠、中棧、召し合せ枠等を組み立てたサッシやドアに板ガラスを嵌めこんで構成されるが、開放の形式によって引違い窓、片引き窓、嵌め殺し窓、回転窓、りり出し窓等の種類があり、その他、窓の設置方法によって出窓や天窓等がある。また、板ガラスには、網入板ガラスのほか、普通板ガラス、線入板ガラス、複層ガラス、フロートガラス、みがき板ガラス、強化ガラス、熱線吸収ガラス等があるが、ガラス窓が乙種防火戸として認定されるためには、網入ガラスを用いることが必要であり、サッシと一体としたものが防火性能を有しなければなら

*（財）建材試験センター中央試験所防耐火試験課

1. 試験の名称	乙種防火戸の防火試験	
2. 試験の目的	火災による建物の延焼防止	
3. 試験体	(1) 種類：ガラス窓の種類：引違い窓，片引き窓，嵌め殺し窓，回転窓，迂り出し窓，出窓，天窗 (2) 寸法：試験可能な限り，実際のものと同じとする。 (3) 個数：2体 (4) 前処理：コンクリート又はモルタルの乾燥	
4. 概要	概要	規定の加熱温度（加熱時間30分，最高温度840℃）で，防火戸の片面から加熱したときの裏面側の状況観察，防火戸の中間及び弱点と思われる部分のたわみの測定を行う。
	準拠規格	JIS A 1311（建築用防火戸の防火試験方法）
	試験装置及び測定装置	加熱炉，インパール線
	試験時の条件	試験体の設置状況の確認，温度測定位置の確認
試験方法	試験方法の詳細	(1) 試験体の片面を，右図の加熱温度曲線に沿って加熱する。 加熱時間は30分である。 (2) たわみは，上端からインパール線を垂下し，試験体との距離をスケールで測定する。
5. 評価方法	準拠規格	JIS A 1311 昭和34年建設省告示第2546号（乙種防火戸の指定）
	判定基準	(1) 防火上有害と認められる変形・破壊・脱落などの変化を生じないこと。 (2) 防火上有害と思われる火炎を裏側に通さないこと。 備考 試験体の裏面側から，加熱炎が目視できるすき間又は孔を生じたときは，火炎が裏面側に通ったものとみなす。 (3) 試験中の最大たわみが $l^2/4000$ を超えないこと。ここで l とは，防火戸の有効内法寸法の高さ又は幅のうち大きい方の値をとる。 (4) 構成材料のいずれからも防火上有害と認められる発炎をせず，加熱終了後5分間以上，火気が残存しないこと。 備考 ガラスを止めるパテなどの燃焼による火炎及び塗料の燃焼による火炎は，防火上支障のないものとみなす。
6. 結果の表示	たわみ測定値，防火上重要な変化	
7. 特記事項	建設省認定に係る防火戸の試験では，加熱条件として，上記2級加熱曲線が採用されている。	
8. 備考	建設省認定の場合，試験は両面からおのおの1体ずつ，合計2体行い，いずれも合格しなければならない。	

ない。

試験体は、実用サイズのもので、実際の構造と同一であることが原則で、部分によって防火力に差がある場合は、防火上弱点と思われる部分を含ませることになっている。しかし、原則どおりとすることが不可能な場合でも、加熱を受けたときの試験体の挙動が、実際の防火戸の挙動に近くなるように製作されなければならない。試験体は、外周壁の開口部に防火戸を設置するという考えから作られる。例えば、鉄骨とセメントモルタルで作った壁体の中央部に乙種防火戸を配置し、アンカーでサッシを壁体に固定して製作する。

試験体は通常、通風のよい室内でおおむね気乾状態になるまで乾燥させる必要がある。アルミサッシ等の試験にはそれ自体は乾燥の必要はないが、壁体にセメントモルタルが充てんされている場合は、この部分を十分に乾燥させなければならない。

3. 性能判定基準

防火性能の判定基準は、JIS には4項目にわたって規定されている(表-1参照)。防火戸に要求される性能としては、裏面に火炎を通さないことが第1条件であり、試験体の裏面側から加熱炎が目視できるすき間又は孔を生じたときは、火炎が裏面側に通ったものとみなされる。網入りガラスの場合は、裏面に火炎を通すことはあまりなく、サッシ間に加熱炎が目視できるすき間を生じる場合が多い。すき間を生じる例としては、障子のたわみによる内外障子の召し合せ框間のすき間、枠、框又は中棧等の変形、溶融によって板ガラスがはずれてできるすき間、板ガラスのきれつによってできるすき間等がある。

「防火上有害と認められる変形、破壊、脱落などの変化を生じないこと」ということは、加熱中に構造上支障

をきたすような変形、破壊、部材の脱落等が生じないことをいう。なお、局部的な爆裂で表層の剥離にとどまるもの及び積層材料又は芯材が、これらに該当しないものは防火上有害とは認められない(枠、框の加熱面の一部が溶融・脱落しても、これだけでは防火上有害な変化が生じたとみなされない)。

これらの判定項目は、乙種防火戸の防火性を判定するもので、戸の構造が全体として火に強いことを要求している。これに合格しない戸は火災時に開口部を閉塞する能力がないと判断される。

また、構成材料のいずれからでも防火上有害な発炎をせず、加熱終了後5分間以上火気が残存しないこと(加熱面も含めて)という規定もある。この場合、ガラスを止めるパテなどの燃焼による火炎及び塗料の燃焼による火炎などは、防火上有害な発炎とはみない。この規定は、防火戸自体が燃焼して裏面側への延焼拡大の原因となることを防止するために設けられている。

試験中の変形許容限界を判定する規定として、ガラス窓の最大たわみ量の制限が設けられており、その値は $l^2/4000$ (cm)を超えないことである。ただし、 l は防火戸の有効内法寸法の高さ又は幅のうち大きい方の値をとる。

建材試験センターで行っている測定方法は、上端からインバール線を垂下し、試験体との距離をスケールで測定する方法で行っており、また、たわみ量は、試験体の数箇所を測定して得られた測定値から壁体の変位量を差し引いて求められる。例えば、たわみ測定値を a とし、上下の壁体の変位量をそれぞれ b 、 c とした場合、求められるたわみ量 δ は、 $\delta = a - (b + c) / 2$ である。なお、ここでいうJISの判定基準は1966年版によるもので、ガラス窓の認定試験(防火戸)においては、当時の基準が採用されている。

第4次公示検査について(検査細則)(3)

公示検査課

屋根防水用塗膜材検査細則

工業技術院 標準部材料規格課

(1) JIS該当性・検査方法・記録の保存

昭和59年10月12日制定

分類	番号
A	024

規格番号	要求事項 規定項目	社内規格			記		記録の保存
		JIS 該 品 規 格	性 格	検 査 方 法 (製 品 規 格)	品 質 の 状 況	検 査 の 状 況	
JIS A 6021	1. 種類 2. 品質 2.1 引張試験 (1) 引張強さ (2) 破断時の伸び率 (3) 抗張積 2.2 引張強さ 2.3 加熱伸縮率 2.4 伸び時の劣化 (1) 加熱劣化 (2) 紫外線劣化 (3) オゾン劣化 3. 試験 4. 検査 5. 表示	1～5については当 該JISに基づいて規定 していること。	2～5については製 品の種類別に検査 ロット、不合格品 の処置などを定め、 当該JISに基づいて 規定していること。	2及び5について、 製品の種類別に品 質記録(検査記録、 ヒストグラム、管 理図など)がJISを 十分満足している こと。	2～5について、製 品の種類別に検査 記録(検査ロット、 試料の大きさ、試 験条件、合格判定 基準、不合格品の 処置など)がJISを 十分満足している こと。	2～5について、製 品の種類別に記録 が必要期間(少なく とも1年)保存され ていること。	

(2) 検査設備・記録の保存

要求事項	現場	社内	規格	記録
検査設備名	検査設備	検査設備管理(等)	管理	記録の保存
1. 引張試験設備 2. 加熱伸縮率試験設備 3. 伸び時の劣化試験設備	1～3について検査設備管理に示す仕様又は規格に基づく検査設備を保有していること。ただし、△の検査設備は除く。	(全般的事項) ① 外部に試験を依頼している設備については依頼先、依頼周期など規定していること。 ② 自工場において点検、校正を行う機器については、点検項目、点検周期、点検方法、判定基準、点検後の処置について規定していること。 ③ 外部の専門機関に点検、校正等を依頼する機器については、その依頼先、依頼の周期、依頼手続き、事後の処置について規定していること。	1～3について設備検査記録によって検査設備が、検査設備管理に示す仕様又は規格に基づく精度を維持していること。ただし、外部に試験を依頼している設備は除く。	1～3について設備検査記録が必要な期間(少なくとも1年)保存されていること。ただし、外部に試験を依頼している設備は除く。

(3) 検証

(a) 検査記録の検証

次の試験項目について現認を行う。なお、現認が困難な場合には、製品検査終了後のものについて生産量の多い代表的な種類について1片試験を行う。

(7) 加熱伸縮率試験(前処理を行ったもの)

壁紙検査細則

分類	番号
A	025

工業技術院 標準部材料規格課
昭和59年10月12日制定

(1) JIS 該当性・検査方法・記録の保存

規格番号	要求項目	社内		規格		記録	
		JIS 該当性(製品規格)	検査方法(製品検査規格)	品質の状況	検査の状況	記録の保存	
JIS	1. 寸法	1～5については当該JISに基づいて規定していること。	1～5については製品の種類別に検査ロット、試験の大きさ、試験方法、合否判定基準、不合格品の処置などを定め、当該JISに基づいて規定していること。	1.2及び5について、製品の種類別に品質記録(検査記録、ヒストグラム、管理図など)がJISを十分満足していること。	1～5について、製品の種類別に検査記録(検査ロット、ヒストグラム、管理図など)を十分満足して判定基準、不合格品の処置などがJISを十分満足していること。	1～5について、製品の種類別に記録が必要な期間(少なくとも1年)保存されていること。	
A	2.1 外観						
	2.2 着色性						
	2.3 耐摩擦						
6921	2.4 いんべい性						
	2.5 施工性						

<p>2.6 湿潤強度 2.7 ホルムアルデヒド放出量 2.8 硫化汚染性 (必要な場合) 3. 試験 4. 検査 5. 表示</p>			
---	--	--	--

(2) 検査設備・記録の保存

要求事項	現場	社内規格	管理の状況	記録の保存
<p>検査設備名</p> <p>1. 寸法測定器 2. 退色性試験設備 3. 摩擦試験設備 4. いんべい性試験設備 5. 施工性試験設備 6. 湿潤強度試験設備 7. ホルムアルデヒド放出量試験設備 8. 硫化汚染試験設備 (必要とする場合)</p>	<p>検査設備</p> <p>1～8について検査設備管理に示す仕様又は規格に基づく検査設備を保有していること。ただし、△の検査設備は除く。</p>	<p>検査設備管理規定等)</p> <p>(全般的事項) ① 外部に試験を依頼している設備については依頼先、依頼周期など規定していること。 ② 自工場において点検、校正を行う機器については、点検項目、点検周期、点検方法、判定基準、点検後の処置について規定していること。 ③ 外部の専門機関に点検、校正等を依頼する機器については、その依頼先、依頼の周期、依頼手続き、事後の処理について規定していること。</p>	<p>1～8について設備検査記録が、検査設備管理に示す仕様又は規格に基づく精度を維持していること。ただし、外部に試験を依頼している設備は除く。</p>	<p>1～8について設備検査記録が必要な期間 (少なくとも1年) 保存されていること。ただし、外部に試験を依頼している設備は除く。</p>

(3) 検証

(a) 検査記録の検証
次の試験項目について現認を行う。なお、現認が困難な場合には、製品検査終了後のものについて生産量の多い代表的な種類について1枚試験を行う。

(ア) 寸法

(イ) いんべい性

石こうボード検査細則

工業技術院 標準部材料規格課

(1) JIS 該当性・検査方法・記録の保存

分類	番号
A	014

昭和59年10月12日制定

規格番号	要求項目	社内規格		記		記録の保存
		JIS 該当性 (製品規格)	検査方法 (製品検査規格)	品質の状況	検査の状況	
JIS A 6901	1. 種類 2. 原料及び製造 2.1 原料	1～7については当該JISに基づいて規定していること。	3～7については製品の種類別に検査ロット、試験の大きさ、試験方法、合否判定基準、不合格品の処置などを定め、当該JISに基づいて規定していること。 2.1 原料については、受入ロットごとに種類又は銘柄の確認を行っていること。 また、(1)～(3)については、自社で受入検査を行うか又は試験成績表によって確認していること。ただし、JISマーク品は、JISマークの確認でよい。	2.1, 3, 4及び7について材料の種類、製品の種類別に品質記録(検査記録、ヒストグラム、管理図など)がJISを十分満足していること。	2.1及び3～7について材料の種類、製品の種類別に検査記録(検査ロット、試験の大きさ、試験条件、合否判定基準、不合格品の処置など)がJISを十分満足していること。	2.1及び3～7について材料の種類、製品の種類別に記録が必要な期間(少なくとも1年)保存されていること。
	(1) せっこう		(1) せっこう (a) 化学成分 (b) 水分 (c) pH			
	(2) せっこうボード用原紙		(2) せっこうボード用原紙 (a) 寸法(長さ, 幅, 厚さ) (b) 単位面積当りの質量 (c) 引張強さ (d) 吸水膨張 (e) 吸水性(速度又は浸透量)			
	(3) 混和材料		(3) 混和材料 (a) 粉末度 (b) せっこうに有害な成分の許容量			
	(4) 添加剤 2.2 製造		(4) 添加剤			

3. 形状, 寸法及び許容差					
4. 品質					
(1) 外形					
(2) 板の形状					
(3) 曲げ破壊荷重					
(4) 耐はく離性					
(5) 難燃性					
(6) 耐熱性					
5. 試験					
6. 検査					
7. 表示					

(2) 検査設備・記録の保存

要求事項 検査設備名	現場 検査設備	社内 検査設備 (設備管理規定等)	記録	
			管理の状況	記録の保存
1. 寸法測定器 2. かくはく機付空気乾燥器 3. 含水率測定装置 4. 曲げ試験機 5. 耐はく離試験設備 6. 難燃性試験設備 7. 断熱性試験設備 △△	1～7について検査設備管理に示す仕様又は規格に基づき検査設備を保有していること。ただし、△の検査設備は除く。	① 外部に試験を依頼している設備については依頼先, 依頼周期など規定していること。 ② 自工場において点検, 校正を行う機器については, 点検項目, 点検周期, 点検方法, 点検後の処置について規定していること。 ③ 外部の専門機関に点検, 校正等を依頼する機器については, その依頼先, 依頼の周期, 依頼手続き, 事後の処理について規定していること。	1～7について設備検査記録によって検査設備が, 検査設備管理に示す仕様又は規格に基づく精度を維持していること。ただし, 外部に試験を依頼している設備は除く。	1～7について設備検査記録が必要な期間 (少なくとも1年) 保存されていること。ただし, 外部に試験を依頼している設備は除く。

(3) 検証

(a) 検査記録の検証

次の試験項目について現認を行う。なお, 現認が困難な場合には, 製品検査終了後のものについて生産量の多い代表的な種類について3個試験を行う。

(7) 曲げ試験 (前処理を行ったもの)

JIS マーク表示許可工場審査事項

JIS マーク表示許可申請工場の審査の調査事項には、総括的
事項と個別の事項とがある。

総括的事項は、工場の実態を総括的に把握するために調査す
る事項（経営幹部の熱意、社内標準化及び品質管理の組織的な
運営、社内標準化、品質保証等々）であり、個別の事項は、製
品規格の品質に関して調査する事項（資材（原材料、部品、副
原料などで個別審査事項で指示したもの）の管理、製造（加工）

工程管理、製造（加工）、設備及び検査設備（機械、器具などで個
別審査事項で指示したもの）の管理、製品（加工）の品質等々）
である。

個別の事項については、工業技術院において指定品目ごとに
審査事項が制定されている。ロックウール保温材審査事項はつ
ぎのとおりである。

〈財建材試験センター〉

ロックウール保温材審査事項

（工業技術院：標準部材料規格課
原 局：生活産業局窯業建材課）

JIS A 9504（ロックウール保温材）は、石灰、けい酸を主
成分とする耐熱性の高い鉱物を溶融し、これを遠心力・圧縮空
気・高圧蒸気などで繊維化したロックウールに、適当な接着剤
を用いて成形した保温板、保温筒、フェルト、層状ロックウー
ルの片面に紙又は布を張った保温帯と層状ロックウール金網又
はメタルラスなどの外皮で補強成形したブランケットがある。
ロックウール保温材は熱絶縁に使用されるものである。

(1) 製品規格

昭和59年7月13日改正

JIS 番号	規 定 項 目	要求事項
A 9504	1. ロックウール (1) 密 度 (2) 繊維の太さ (3) 粒子の含有率 (4) 熱伝導率 (5) 使用温度の最高 (6) 表 示 2. 保温板 (1) 種 類 (2) 長さ、幅及びそれらの許容差 (3) 厚さ及びその許容差 (4) 密 度 (5) 熱伝導率 (6) 曲げ強さ (7) 使用温度の最高 (8) 表 示 3. フェルト (1) 長さ、幅及びそれらの許容差 (2) 厚さ及びその許容差 (3) 密 度 (4) 熱伝導率 (5) 使用温度の最高 (6) 表 示	1'～6' JIS を基にして具 体的に規定し ていること。

JIS 番号	規 定 項 目	要求事項
	4. 保温筒 (1) 長さ及びその許容差 (2) 内径、厚さ及びそれらの許容差 (3) 密 度 (4) 熱伝導率 (5) 使用温度の最高 (6) 表 示 5. 保温帯 (1) 種 類 (2) 長さ、幅及びそれらの許容差 (3) 厚さ及びその許容差 (4) 密 度 (5) 熱伝導率 (6) 使用温度の最高 (7) 表 示 6. ブランケット (1) 種 類 (2) 長さ、幅及びそれらの許容差 (3) 厚さ及びその許容差 (4) 密 度 (5) 熱伝導率 (6) 使用温度の最高 (7) 表 示	

(2) 資 材

資 材 名	品 質	受入検査方法	保管方法
1. 岩石, 苦土質鉱物又は鉱さい	1.' 種類又は銘柄, 主成分	1.' 受入ロットごとに種類又は銘柄を確認し, 主成分については検査を行って受け入れていること。ただし, 試験成績表の確認によってもよい。	(1) ロットの区分を明確にしていること。 (2) 不合格品の区別を明確にしていること。 (3) 品質が劣化しないように保管していること。
2. ロックウール	2.' JIS A 9504 に規定する項目	2.' 受入ロットごとに検査をして受け入れていること。ただし, JIS マークの確認によってもよい。	
3. 接着剤 4. 防水剤 5. 紙 6. 布	3.'~6.' 種類又は銘柄	3.'~6.' 受入ロットごとに種類又は銘柄を確認していること。	
7. メタルラス又は金網	7.' 種類又は銘柄 JIS A 5505 に規定する品質 (メタルラスの場合)	7.' 受入ロットごとに種類又は銘柄を確認し, メタルラスについては品質の検査をして受け入れていること。ただし, JIS マーク又は試験成績表の確認によってもよい。	

備考 上記のうち該当する資材について規定していること。ただし, ロックウールの表示許可を受けようとする場合には, ロックウールの購入品は認めない。

(3) 製造工程の管理

工 程 名	管理項目	品質特性	備 考
1. 調 合	1.' 配合割合, 単位時間当り出湯量		1.'~3.' ロックウールを購入して, 成形工程から始めている場合には適用しない。
2. 溶 融	2.' 出湯温度		
3. 繊維製造	3.' 圧縮空気又は蒸気の圧力, 回転数 (遠心力による場合), 接着剤・防水剤の使用量 (使用している場合)	3.' 密度, 繊維の太さ, 粒子の含有率, 熱伝導率, 使用温度の最高	3.' 密度, 熱伝導率及び使用温度の最高については, ロックウールを最終製品とするときにのみ適用する。
4. 成 形	4.' ロックウールの切断法, 接着剤の使用量, 成形温度・時間	4.'~5.' 長さ, 幅, 厚さ, 内径, 密度, 熱伝導率, 使用温度の最高曲げ強さ	4.'~5.' 5.加工の工程がある場合には5.の工程で, 品質特性の確認を行う。ただし, 内径は保温筒に, 曲げ強さは保温板4号に適用する。
5. 加 工	5.' ロックウールの切断法, 接着剤の使用量		

(4) 設 備

設 備 名	備 考
1. 製造設備	1.' ロックウールを購入している場合には, 調合設備, 溶融設備及び繊維製造設備は適用しない。成形設備及び加工設備についてはそれらの工程がある場合に適用する。
(1) 調合設備 (2) 溶融設備 (3) 繊維製造設備 (4) 成形設備 (5) 加工設備	
2. 検査設備	2.' 該当する許可の区分に対応する JIS に規定された設備を保有しているとともに, JIS に基づく検査を行うのに十分な能力と精度を有していること。
(1) 繊維の太さ測定器具 (2) 粒子の含有率測定器具	

設 備 名	備 考
(3) 長さ及び幅測定器具	
(4) 厚さ測定器具	
(5) 径測定器具	
(6) 密度測定装置	
(7) 熱伝導率測定装置	
(8) 使用温度の最高測定装置	
(9) 曲げ強さ試験装置	

(5) 製品の品質

実地試験

1. 実施場所：当該工場
2. サンプルの時間：製品検査終了後
3. サンプルの場所：検査場又は製品倉庫
4. サンプルの方法：ランダムサンプリング

5. サンプルの大きさ：許可の区分ごとに、それぞれ主に生産している寸法のものについて各3個

6. 検査項目：(1) 繊維の太さ
(2) 密度
(3) 熱伝導率

7. 合否の判定：

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

(6) 許可の区分

01	ロックウール	04	保温筒
02	保温板	05	保温帯
03	フェルト	06	ブランケット

広く官学民の強力な支援のもとに試験研究が行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

お問い合わせはお気軽に下記へ

財団法人 建材試験センター

- 本 部 東京都中央区日本橋小舟町1-3太田ビル2～5階
〒103 電話 (03) 664-9211(代)
- 中央試験所 埼玉県草加市稲荷町1804番地
〒340 電話 (0489) 35-1991(代)
- 江戸橋分室 東京都中央区日本橋小舟町1-3太田ビル1階
〒103 電話 (03) 664-9216
- 三鷹分室 東京都三鷹市下連雀8-4-29
〒181 電話 (0422) 46-7524
- 中国試験所 山口県厚狭郡山陽町大字山川字浴
〒757 電話 (08367) 2-1223(代)
- 福岡試験室 福岡県粕屋郡志免町別府柏木678-6
〒811-22 電話 (092) 622-6365

20 tonf油圧サーボ疲労試験機

1. はじめに

中央試験所構造試験課では、昭和59年度試験設備整備計画に基づき、標記の20 tonf 油圧サーボ疲労試験機を設置したので、ここに、性能概要を紹介し、利用者の参考に供したい。本試験機は、油圧サーボ系の加振機であるため、比較的広い範囲の周波数による加振が可能である。したがって、次のような種類の試験が実施可能となる。

- (1) 各種建設部材、接合部等の疲労試験
- (2) 非耐力壁等非構造部材の動的変形能試験
- (3) 自動制御による建築部材の加力試験

本試験機の外観は写真-1、図-1に、加振周波数特性は図-2にそれぞれ示すとおりである。

2. 各装置の性能仕様

本試験機は、加振機を主体とした加振装置、加振機に所定の油圧、油量を供給する油圧装置、及びこれらの装置を電気信号により自動的に制御する制御装置により構成されている。このうち、油圧・制御装置の一部には、既存のものが共用されている。

また、各装置の性能仕様の概要は次のとおりである。

2.1 加振装置

(1) ピストン型アクチュエーター (小型加振機)

- 1) 加振力 最大容量 動的 (Max. Dynamic Load) ± 20 tonf, 静的 (Max. Static Load) ± 23.2 tonf

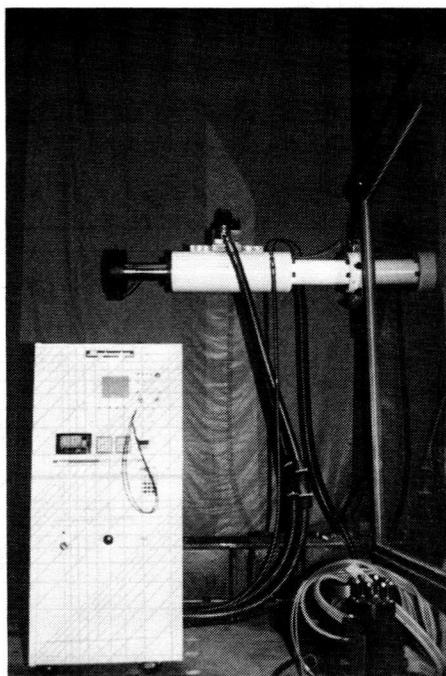


写真-1 加振機外観

- 2) 変位 最大ストローク 動的 (Max. Stroke) ± 150 mm, 機械的 330 mm
- 3) 最大速度 (Max. Velocity) ± 30 cm/s
- 4) 加振周波数範囲 (Frequency Range) D. C 0.001 ~ 40 Hz
- 5) 加振波形 (既存プログラム発振器又は外部コンピュータ) 正弦波, 短形波, 三角波, プログラム波, 静的加力ループ

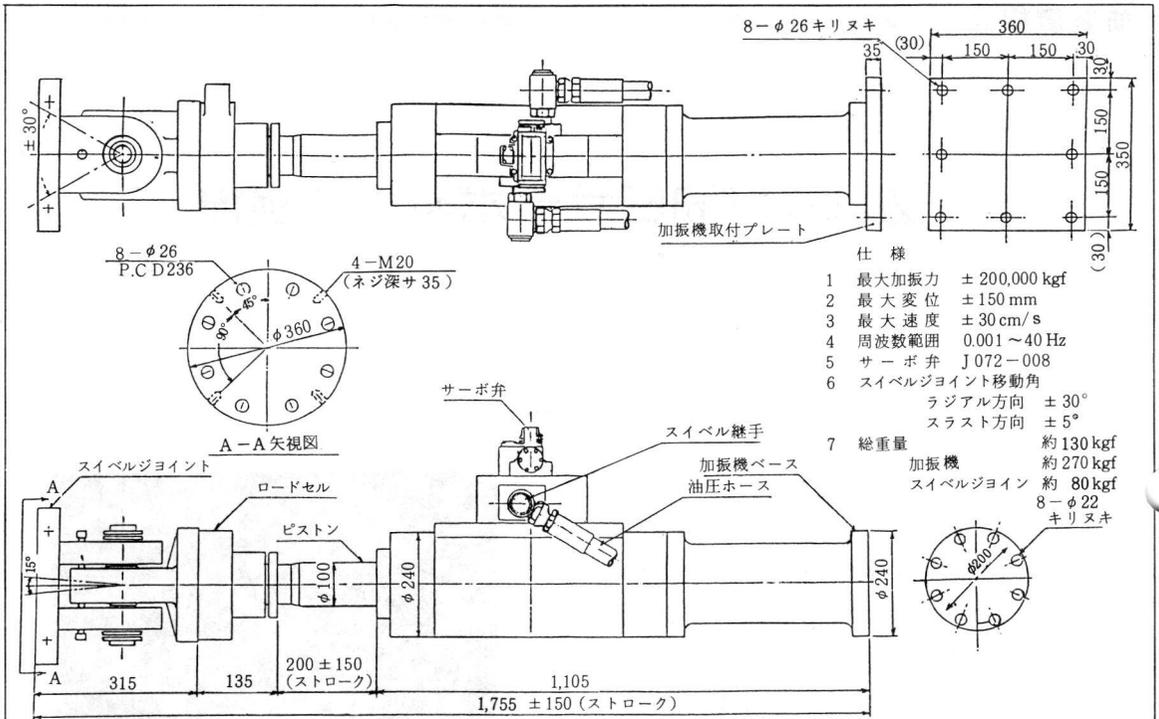


図-1 加 振 機

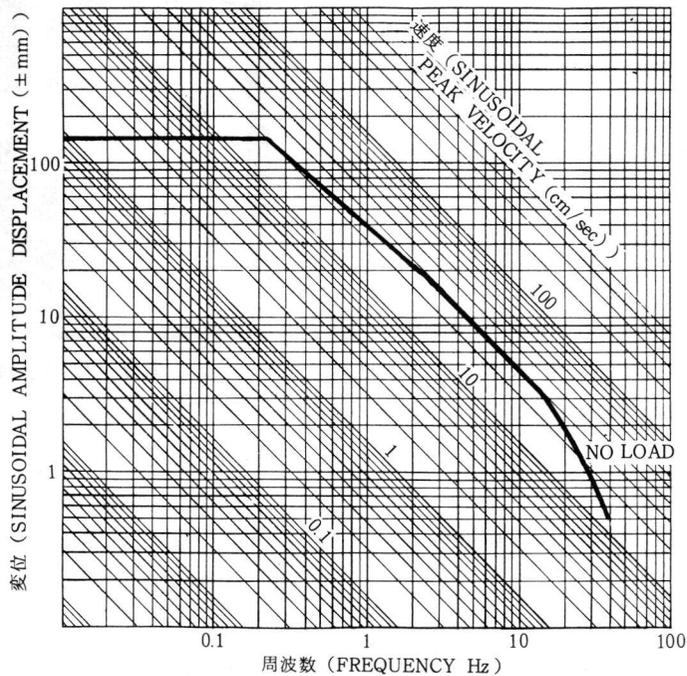


図-2 加振周波数特性

- (2) サーボ弁 (Servo Valve 型式 J 072-008)
- 1) 定格流量 (Rated Flow) 228 ℓ/min at 70 kgf/cm²
 - 2) 定格サーボ弁電流 200 mA
 - 3) 定格圧力 (Rated Pressure) 210 kgf/cm²
- (3) 変位検出器 (型式 AC-150 DG 差動トランス)
- 1) 直線範囲 ± 150 mm MAX
 - 2) 非直線性 ± 1.0 % F.S 以内
- (4) 荷重検出器 (型式 FLC-20 G ロードセル)
- 1) 容量 ± 20 tonf
 - 2) 非直線性 ± 0.2 % F.S 以内
- (5) スイベルジョイント
- 1) 容量 ± 20 tonf
 - 2) 自由度 1 平面 ± 45°, 直角方向 ± 6°
 - 3) 重量 約 130 kgf

2.2 油圧装置

- (1) 油圧ユニット (既存, 型式 V-0466)
- 1) 定格圧力 (Rated Pressure) 常用 210 kgf/cm²
 - 2) ポンプ吐出量 140 ℓ/min
 - 3) 電動機 (Electric Motor) AC 200V, 50Hz, 3 相 55 kW 4 P
 - 4) 作動油 出光, ダフニーハイドロリックフルイド # 56 (当初使用時), モービル DTE 26 ISO, VG 68 (60/1 現在使用), 油量 500 ℓ
 - 5) オイル, タンク容量 550 ℓ
 - 6) 冷却方法 水冷式 162 ℓ/min 以上 at 33 °C 以下
 - 7) 重量 約 2000 kgf (油を除く)
- (2) アク्यूム・レータースタンド (型式 III AFC-PRS)
- 1) 定格圧力 210 kgf/cm²
 - 2) 通過流量 192 ℓ/min
- (3) 油圧ホース
- 1) 油圧ユニット, アク्यूムレータースタンド用 直径 1 インチ × 長さ 10 m, 3/8 インチ × 10 m
 - 2) アク्यूムレータースタンド, 加振機用 1 1/4 インチ × 5 m, 3/8 インチ × 5 m

2.3 制御装置

- (1) 主制御盤 (型式 CAT 2801-03)

- 1) 制御方式 マイクロプロセッサを用いたサーボ系のコントローラーであり, プログラム発振器及び外部コンピュータの命令により制御される。
- 2) モニター 制御装置の内部状態をデジタル表示する。表示の内容は, サーボ弁電流, 変位, 荷重モードの設定値, ダイナミックレベル, 及びポジション値である。
- 3) ファンクションキー (命令キーボード)
F・B: アクチュエーターの制御を変位及び荷重のいずれによるか指定する。ここでは, 油圧を保持した状態で F・B の切換えが可能である。
RNG: 試験時に予測される最大変位及び最大荷重から適当なレンジを設定する。変位のレンジは, 150, 50, 30 及び 15 mm, 荷重のレンジは, 20, 10, 5 及び 2 tonf の各 4 段階である。いずれも, レンジ F.S につき, 10V の出力となる。
OVER: 停止モード ON, OFF を設定する。加振機は, 変位及び荷重がある値に達すると自動的に停止し, 油圧を 0 にする機能を有している。この時の限度値をここで, 設定する。
MONI: モニターの設定
- 4) データ, キー (命令のセット及びクリアー)
数値キー (0~9): 0 = サーボ電流, 1 = 静的変位値, 2 = 静的荷重値, 5 = ダイナミックレベル, 6 = ポジション
CLR: データ, クリアー
SET: 命令セット
- 5) コントロール, キー (アクチュエーターのコントロール)
STATIC (☑上, ☑下): 手動により, アクチュエーターを上・下方向に移動させる。
DYNAMIC (☑大, ☑小): 手動により, ダイナミックレベルを設定する。レベル 0 にすると, 加振力は 0, レベル 100 にすると, 設定 RNG の F.S に相当する。
FAST: アクチュエーターの移動速度を大きくする。

MASK: STATIC 及び DYNAMIC の変更を禁止する。前記キーのロック

(2) プログラム発振器 (既存)

キー、ボードから振動数、変位、荷重、加振継続時間等をインプットし、加振条件を設定する。発振波として正弦波を装備しているが、99 CH のメモリステップを用いて、三角波、台形波、重畳波、変調波等を発振することができる。

3. 対象となる試験の種類

これまで、本試験機の性能仕様について述べてきたがここでは、この試験機によって実施可能な試験の種類について紹介してみたい。

(1) 各種建設部材、接合部等の疲労試験

一般に、材料が疲労破壊する最小応力時における繰返し数は、 $5 \times 10^6 \sim 10^7$ (金属材料 $10^6 \sim 10^7$) とされており、この最小応力を疲れ限度 (fatigue limit) あるいは耐久限度 (endurance limit) と称している。また、強度が 4000 kgf/cm^2 の普通鋼材の疲れ限度 (片振り) は 2400 kgf/cm^2 、疲れ限度 (両振り) は、 2000 kgf/cm^2 、その比は、2:1.2:1 といわれている。

疲労試験の結果から応力-繰返し数 (S-N) 曲線を作成し、S-N 曲線が水平になる時の応力を疲れ限度とすることができる。

本試験機の場合は、繰返し荷重 (又は変位) 及び回数を指定すれば、あとは自動コントロールにより、所定の繰返し数に達するか、あるいは供試体が破壊するまで加振が続けられる。加振の継続時間 H (hour) は、繰返し数 N 及び加振周波数 f により定まる。例えば、繰返し数 $N=10^6$ 、加振周波数 $f=1 \text{ Hz}$ の場合は $H=N/(3600 \cdot f)=10^6/3600 \cdot 1=278 \text{ (hour)} \approx 11.6 \text{ 日}$ となる。

加振周波数を大きく設定することによって、加振時間を短縮することができる。ここで、対象となる試験項目としては、コンクリート製床版、壁版、その他のコンクリート 2 次製品、新建材等の疲労試験、鋼製柱、梁の接合部、後打ちアンカー等の疲労試験がある。

(2) 非耐力壁等非構造部材の動的変形能試験

地震力によって、建築物の各階には、水平方向に層間変位が生じる。この層間変位に対して、外周の非耐力壁、間仕切壁等が必要な変形能を有しているかどうかを判定する試験方法のひとつに、JIS A 1414「6.18 組み立てられた非耐力壁の面内せん断曲げによる変形能試験」がある。この試験方法は明らかに、静的加力を前提としている。これに対して、ここで紹介する試験は動的加力を前提としたものである。

具体的には、建築物の柱、梁を想定して、試験用の鋼製フレームを作製し、これに非耐力壁等の供試体を実状に即した方法で取り付ける。次いで、フレーム頂部を加振し、供試体の損傷、接合部等の損傷及び脱落の有無を調べる。加振時の変位振幅は、施行令の「層間変形角」に規定される 1/200 又は 1/120 等が一応の目標値とされるケースがある。

また、加振周波数は、0.1 Hz~4 Hz 程度の範囲で定められるが、この際には、建築物の固有周期等が勘案される。なお、建築物の 1 次固有周期の略算式のひとつに次の告示式がある。

$$T=h(0.02+0.01\alpha), \quad f=1/T$$

ここに、T: 建築物の 1 次固有周期 (sec)

h: 建築物の高さ (m) α : 柱、梁の大部分が鉄骨造である階の高さの合計の h に対する比 (鉄骨造では $\alpha=1$, RC 造では $\alpha=0$)

ここで、対象となる試験項目としては、ALC 壁用パネル、中空成型コンクリートパネル、各種ボード類を使用した間仕切壁等の動的変形能試験、耐震扉の動的変形能試験、各種仕上材の耐震性試験等がある。

(3) 自動制御による建築部材の加力試験

自動制御による加力試験は、計測精度の向上、省力化、オンラインシステム等を目的に、既にいくつかの研究機関で実施されており、特に目新しい方法であるとはいえない。ここでは、地震荷重を想定したせん断耐力試験等のように、比較的加力ループの多い試験や荷重 (又は変位) 速度を、一定に保持して加力する試験等が行われる。

ここで対象となる試験項目としては、鉄鋼系、木質系及びコンクリート系パネルのせん断試験、在来木造軸組壁のせん断試験、ガラス飛散防止フィルムの性能試験等がある。

4. 結 び

昭和55年度～昭和57年度に、油圧サーボ系の水平振動台を設置し、今では、依頼者の要望に応じて、家具、自販機、ソーラーシステム、給排水管、プレハブ及び在来工法の構造ユニット等多種多様な耐震性試験を実施している。

これに加えて、幸いにも今回、20tonf 油圧サーボ疲労試験機を設置することができた。これにより、建設部材、接合部の疲労試験、非構造部材の動的変形能試験、自動制御による加力試験等が可能となる。

また、試験精度の向上、省力化、オンライン実験等の新しい手法による試験への対応という面でも効果が期待できるものと思われる。

本試験機が建設部材の耐久性、構造安全性という点で依頼者のお役に立つことを願うしだいである。

最後に、この油圧サーボ疲労試験機が日本小型自動車振興会からオートレース収益金の一部である機械工業振興資金の補助を受けて新設整備したものであることを記して、感謝の意を表したい。

なお、本試験機の製作に当っては株式会社鷺宮製作所、狭山工場の技術スタッフのご協力をいただいた。

(文責：構造試験課長 川島謙一)

掲 示 板

(財)建セ・試験繁閑度

(2月1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・石材	C	防	大型壁	A	
	コンクリート	B		中型壁	C	
	モルタル・左官	A		サッシ、防火戸	C	
	家具・金物	A	耐	柱、金庫	A	
	かわら・類	A		屋根、排煙機	A	
	ボード類	A		はり、床	A	
	セメント製品、他	B		防火材料	C	
	有 機 材 料	防水材料	B	構 造	耐力壁のせん断	A
		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		B	水平振動台		B	
耐久性、他		C	2次部材の耐震試験		A	
物 理	耐風圧、気密、水密、気密、防漏煙、作動	A	音 響	遮音サッシ等	C	
	断熱、防露	B		吸音	C	
	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	A	金物・ボード類	A			
パネル強度等	A	接着剤・プラスチック他	A			

A 随時試験可能 B 1カ月以内に試験可能 C 1～3カ月以内に試験可能

問い合わせ先：中央試験所（本部 試験業務課）
TEL 03-664-9211
中国試験所（試験課）
TEL 08367-2-1223

グリース阻集器の試験

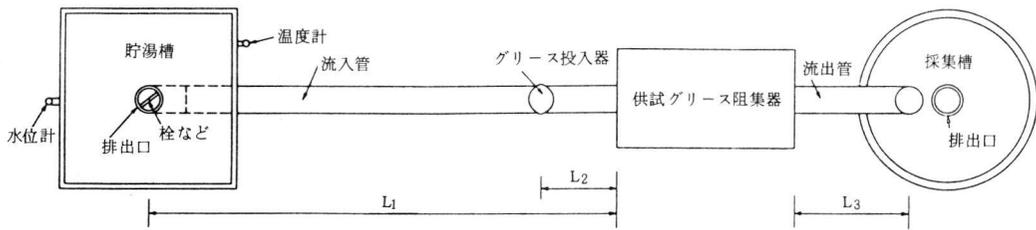
このほど、当建材試験センターでHASS 213(グリース阻集器の性能試験方法と性能表示)に基づく試験実施の態勢が整ったので、試験装置及び試験方法の概要を紹介する。

1. はじめに

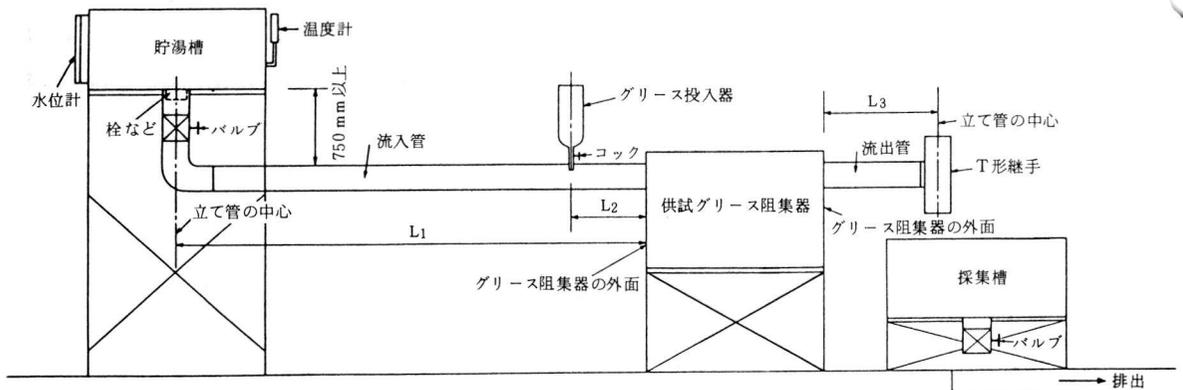
グリース阻集器は、飲食店、レストラン、ホテル等の厨房用排水中のグリース(油脂)分を除却することを目的として製作された製品である。これ等油脂分は、排水

中に混合して排水されると排水管内に付着固化し、その累積によって排水能力の低下、目づまり等を誘発する。

このことは、建築物補修負担増、厨房の保健衛生等の問題ばかりでなく、河川の水質汚濁の原因ともなる。このため、建築基準法施行令第129条の2「給水、排水、排水その他の配管設備」3項で配水設備の設置及び構造を規程し、これを受けて建設省告示第1597号で技術基準が示されている。ただ、この基準に於いても「油脂…を有効に分離できる構造であること」と記載され、具体



(a) 平面図



(b) 立面図

試験装置

的な必要評価性能は規程していない。

昭和 58 年空気調和・衛生工学会が HASS 213 を規格制定したことによって、初めて阻集性能に関する試験方法と評価に関する社会的技術指針が定まった。

2. 試験装置

装置の構成は、図に示すように貯湯槽、流入管、仮想油脂分を混入するグリース投入部、試験体、流出管、阻集器内で阻集されなかったグリース分の採集槽から成る。

3. 試験方法

各厨房に設置される阻集器の 1 週間分の使用量を想定して、試験を行う。

阻集器の実容量の 75% に当たる 40℃ 以上の清水を、貯湯槽から所定時間内(約 10 分間以内)に流入管に流し込む。

この際、流入管の内径、こう配は、規格に定められている。流入管の途中(試験体から流入管径の 3 倍の位置)に設置されたグリース投入器によって 50℃ 以上のグリースを流入量の 0.5% 重量を投入する。グリースを混入した流水は、阻集器(試験体)でグリース分を阻集され、その残分が、採集槽に清水に混入された状態で流れ込む。これを冷却し、グリース分を固化させて採取し、その重量を測定する。この操作を 70 回行う。

4. 評価

阻集効率によって評価する。阻集効率は、各回の阻集効率と累積の阻集効率がある。

阻集効率の算出は、次式による。

$$\text{阻集効率(\%)} = \frac{\text{阻集器内に阻集されたグリース量 (gf)}}{\text{投入グリース量 (gf)}} \times 100$$

同規格による評価では、各回の阻集効率は 85% 以上、かつ累積の効率は 90% 以上としている。

(文責 佐藤 哲夫)

建材標準化の動き (2 月分)

下記の表に掲載されている規格は、昭和 60 年 3 月 1 日施行予定のものです。

制 定

JIS 番号	部 門	名 称
SI A 6519	建 築	体育館用鋼製床下地構成材
SI K 6784	高 分 子	硬質ポリ塩化ビニル製異形材
SI K 6785	高 分 子	硬質ポリ塩化ビニル製窓枠用形材
SI K 6786	高 分 子	プラスチック製浴室パネル材

改 定

SI A 5308	土 木	レデ-ミクストコンクリート
SI A 8701	土 木	アスファルトフィニッシュの仕様書様式
SI A 8702	土 木	アスファルトフィニッシュの性能試験方法
SI A 8703	土 木	アスファルトプラントの性能試験方法
R 3202	窯 業	フロート板ガラス及び磨き板ガラス

SI ……このマークが部門記号及び マークの前に付いている JIS は、従来単位での規格値の後に、SI 単位での換算値が括弧書きで併記されている規格〔国際単位系(SI)の第 1 段階導入規格〕であることを示しています。

2次情報 ファイル

行政・法規

ヒューム管のJIS大改訂へ

——工技院・ヒューム協

全国ヒューム管協会は、通産省工業技術院からの委託を受けてヒューム管のJIS改訂の原案をまとめた。

今回の改訂は①外圧強度のアップ②呼び径区分の見直し③継手管種の追加——の3点を中心。このうち大幅な改訂は外圧強度のアップ（一種管を1.5倍、二種管を1.25倍）。これは、ヒューム管工事の機械化が急速にすすみ、従来の強度では対応しにくくなったため。呼び径区分については、整理統合し経済的、効率的な生産、供給体制をとることとした。管種の追加は、継手性能の向上のため2種類を追加している。今回の改訂は、47年10月の大改訂以来のフルチェンジで、実施は今年10月頃になる見込み。

——S.60.1.12付 日本工業新聞より——

60年度総プロ・新規に2課題 (コンクリの耐久性向上、バイオ活用の下水処理)

——建設省

建設省は60年度から、建設技術の「総合技術開発プロジェクト」(制度)の新規課題として①「コンクリートの耐久性向上技術の開発」②「バイオテクノロジーを活用した新排水処理システムの開発」の二つの大型プロジェクト開発に乗り出すことになった。

「コンクリートの耐久性向上技術の開発」は、「コンクリートクライシス」として一昨年から大きな社会問題となっているコンクリート建造物の早期劣化(海砂や飛来塩分による塩害とアルカリ骨材反応など)の問題に正面から取り組み、その解決を図ろうとしたもので、その開発

成果が極めて期待されている。60年度から3～5年がかりで取り組む方針。その研究課題は①コンクリート劣化メカニズムの解明②アルカリ反応性骨材の全国分布状況の把握③コンクリートの劣化度診断技術の開発④アルカリ骨材反応簡易試験法の開発⑤既設コンクリート建造物の劣化防止・補強技術の開発⑥耐久性向上のための新材料・新施工法の開発——の6点にわたる総合対策が網羅されている。

建設省ではこれらプロジェクトの研究成果を土台に①沿岸建造物の設計・施工指針②アルカリ反応性骨材の使用基準③既設建造物の補修指針——などを確立していきたい考え。

——S.60.1.8付 日刊建設産業、

同1.14付 日刊工業新聞より——

「建築用仕上塗材」JIS 指定商品告示なる

——通産省

昨年11月1日付で建築用吹付材のJISが改正されたのに伴い、12月18日付で「建築用仕上塗材」としての指定商品告示が行われた。

告示は、建築用吹付材という名称を「建築用仕上塗材」として改め、JIS A 6909(薄付け仕上塗材)、同6910(複層仕上塗材)、同6915(厚付け仕上塗材)〈以上は改正〉、同6916(セメント系下地調整材)、同6917(軽量骨材仕上塗材)〈以上は制定〉の5品種に関する指定商品の告示で、これにより各製造会社はJIS認定表示改定及び新規申請に動くことになる。また、繊維質上塗材の項は削除された。

これで、いわゆるシリカ、樹脂スタック、ポリマーセメント、そしてゴム状弾性などの材料にJISマークが付き、市販される。

——S.60.1.15付 建材流通新聞より——

都市情報システムの普及へ

——建設省

住民、道路、公共施設など都市に関するすべての情報を蓄え、都市計画や防災計画の立案など、さまざまな行政サービ

スの提供に役立てようという都市情報システムの普及に建設省が来年度、本格的に乗り出す。

このシステムは、自治体が日常業務の中で蓄積している各種のデータをコンピューターを使って地図と結びつけ、総合利用するもの。こうしてできたデータベースからは、さまざまなデータ検索が可能となる。例えば、交通量、交通公害予測、風水害、地震などの危険度の計算ほか。

——S.60.1.18付 日本経済新聞より——

材 料

調光ガラスを開発

——旭硝子

旭硝子は、スイッチ1つで窓の明るさを自由に調節できる調光ガラス(透過型エレクトロクロミック調光ガラス)の製造基本技術を開発した。

酸化タングステンに電圧をかけると透明から青色に変化する現象(エレクトロクロミック現象)を応用したもので、構造は、2枚のガラス板の間に酸化タングステン膜とフィルム状電解質をはさんだサンドイッチ構造となっている。可視光線の透過率は普通の窓ガラスとほぼ同じ85%から、光がかなり薄暗くなる10%前後まで自由にコントロールできる。

調光ガラスの基本原理はすでに広く知られているが、実用に耐えるほどの寿命がなかった。同社は耐久性に優れた新しい酸化タングステン膜と、ガラスが破損しても破片が飛散しない安全性十分なフィルム状電解質の開発に成功、この組み合わせにより、繰り返し作動で10万回以上、戸外暴露で2年以上、加速耐候性で2千時間以上という実用レベルの耐久性を実現した。調光する時は、1.5Vの直流電源を使い、電気を入れることで酸化タングステン膜にイオンが注入され青色に変わる。好きな着色濃度で電気を切ればその濃度がいつまでも続く「メモリー性」もある。着・消色に要する時間は表面積

に比例、10 cm角で約10秒、1 cm角で約0.5秒となっている。

—S.60.1.24付 日本工業新聞より—

セラミック吸音タイルを開発

積水樹脂他

積水樹脂は、滋賀県窯業試験場、丸加製陶と共同で世界でも初めてのセラミック製吸音タイルを開発した。劇場や各種ホール、屋内競技場などの内部壁装用に使用できる。

この吸音タイルは信楽焼に使う陶土に火山灰を混ぜ、摂氏1280度で焼き固めてつくる。火山灰がタイル内に大小のポーラスを形成、空げき率は40～50%となっており、そのポーラスが入ってきた音を減衰する役割を果たす。吸音、不燃性に加え熱伝導率はコンクリートの約10分の1と低く、保温性に優れるなどの特徴をもつ。

また施工法もほかのタイルと同様に扱え、圧着張り、セメントブロック下地工法、タイレル工法いずれも使用可能。とくに吸音性能は背後空気層40mmでは250Hzの低音域の吸音率が75%、圧着張りでは800Hz前後の中高音域の吸音率は80%以上と、室内の音響設計で最適な残響時間が得られるというのが大きな特徴。

—S.60.1.12付 日刊工業、同1.18付 日経産業新聞より—

サッシ用艶消し塗料開発

東亜合成・三協アルミ

東亜合成化学工業はこのほど、三協アルミニウム工業、東亜ペイントと共同でアルミサッシ用の艶消し塗料を開発、本格的な量産に入った。

今回開発された塗料は、粒度が均一なアクリル系の特種有機マイクロゲルを艶消し成分に使っている。この特種有機マイクロゲルは、耐薬品性、耐候性が高いほか塗料の比重と同様の比重を持つため、艶消し剤が沈んでせず、均一で安定した塗膜が得られる。当面の反射率は5、10、30

%となっている。ビル用サッシは量産塗装できる艶消し塗料がなく、これまでほとんど無塗装のサッシが使われていた。

—S.60.1.14付 日経産業新聞より—

設備

ヒートパイプエンジンを開発

筑波大

筑波大学の小林助教は、ヒートパイプの原理を応用した新しい熱機関「ヒートパイプエンジン」を開発、このほど試運転に成功した。

熱めのお湯程度の低温熱源を動力に変えられるのが特徴で、世界でも初の試み。発電所や工場から出る温排水など、捨てるしかなかった質の悪い熱エネルギーの有効利用に道を開くものとして注目されそうだ。熱機関は一般に、熱源の温度が低いほど効率が悪くなり、動力に変換できなくなる。このため現在使われている熱機関は、最も低いものでも摂氏200、300度以上の熱源を使っている。新しい装置は50度程度の低温熱源でも動力に変換できるのが特徴。試作した装置は、ヒートパイプの下部を熱源で温め、中央部を冷水で冷やし続けると、ヒートパイプ内部の液体の気化、再液化がくり返されるようになっている。この結果、パイプ内の圧力を変動させピストンを上下動させる仕組みになっている。

—S.59.12.27付 日経産業新聞より—

新蒸気暖房システム、実用化研究に着手

東ガス

東京ガスは、蒸気を使った一般家庭向けの新暖房システムの開発を進め、実用化研究を開始した。

このシステムは、SFヒーターと呼ばれるもので、屋外の熱源機で蒸気をつくりその蒸気を一本の配管で各部屋まで運

び、放熱器を通じふく射熱を放散させて空気を暖める。送られた蒸気は、放熱器に内蔵された液ポットに水となっており、この水は蒸気発生器の加熱を止めるため、蒸気発生器内が真空状態になっているため、蒸気を送ったパイプを通じてもとに戻る仕組み。このシステムは水蒸気を熱媒体として使うが、一本のパイプで済むことが大きな特徴となっている。

—S.60.1月 日本工業新聞より—

計測

配管用「超音波厚さ計」を開発

鹿島・三菱

鹿島建設と三菱電機は、共同で水道等配管内の腐食状況を、外部から超音波で管径を問わず把握できる「プリンター付超音波厚さ計」を開発した。

この計器は、本体と探触子とで構成されており、本体は、厚さ測定部、データ処理部、プリンターで構成されている。測定手順は、探触子を配管側面に接触させて超音波を出し、その反射データをマイクロプロセッサで演算した上で、腐食状態をパーセントに換算した数値とパイプ断面に対応した図を、プリンターより記録表示するというもの。従来のように配管をサンプリングのため切断したりしなくて済むようになり、今後の建物診断、リフォーム工事の調査計器として期待される。

—S.59.12.25付 日刊建設産業新聞より—

(文責 企画課 森 幹芳)

業務月例報告

I 試験業務課

1. 一般依頼試験

昭和59年11月分の一般依頼試験の受託件数は、本部受付分175件（依試第30863号～第31037号）中国試験所受付分23件（依試第1350号～第1372号）合計198件であった。

その内訳を表-1に示す。

2. 工事用材料試験

昭和59年11月分の工事用材料の試験の消化件数は、5,800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	1,523	768	156	232	814	3,493
鋼材の引張り・曲げ試験	355	199	44	34	643	1,275
骨材試験	6	1	1	16	55	79
東京都試験検査	173	229	309	-	-	711
その他	27	18	25	119	53	242
合 計	2,084	1,215	535	401	1,565	5,800

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	5	3	2	3					8
2	石材・造石及び粘土	38	18	2		1	5	20		46
3	モルタル及びコンクリート	10	27	13		4		3		47
4	モルタル及びコンクリート製品	9	4		6	2		2		14
5	左 官 材 料	8	18	4	2	2		20		46
6	ガラス及びガラス製品	6				6				6
7	鉄鋼材及び非鉄鋼材	11	32		1					33
8	家 具	11	6		10					16
9	建 具	30	13	6	16		6	2	5	48
10	床 材	1	9	1		3		1		14
11	プラスチック及び接着剤	4	7		1	2				10
12	皮 膜 防 水 材	3	7			2		1		10
13	紙・布・カーテン及び敷物類	2			2					2
14	シ ー ル 材	3	19			2		4		25
15	塗 料	2	5							5
16	パ ネ ル 類	28	9		19	4	1		1	34
17	環 境 設 備	12		3		7	3			13
18	そ の 他	15	2	1		4		9		16
	合 計	198 (1,713)	179 (1,843)	32 (371)	60 (565)	39 (306)	15 (257)	62 (314)	6 (141)	393 (3,797)

II 公示検査課

12月度（11月16日～12月15日）

(1) 工業標準化原案作成委員会

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
JIS A 5901 (畳床)外2件 第2回本委員会	S.59.11.21 12:00～ 15:00	オリ ン ピ ッ ク	<ul style="list-style-type: none"> 改正案につき全般的に審議した結果、特に問題は出ず、本委員会をもって委員会は終了の運びとなった。
JIS A 6517 〔建築用鋼製下 地材(壁・天井)〕 第4回小委員会	S.59.11.26 14:00～ 17:00	文 明 堂	<ul style="list-style-type: none"> 改正案につき審議 (イ) 品質、試験及び表示の各項目につき字句修正 (ロ) 本委員会をもって、委員会は終了の運びとなり、今後は、書面審議の形をとることとなった。
JIS A 5417 (木片セメント板) 第1回WG委員会	S.59.11.27 14:00～ 17:00	建 セ	<ul style="list-style-type: none"> 改正作業
JIS A 4801 (鋼製及びアル ミニウム合金 製ベネジャン ブラインド) 第5回小委員会	S.59.12.3 14:00～ 17:00	文 明 堂	<ul style="list-style-type: none"> 改正案につき審議 (イ) 規格寸法製品(常備品の呼称)として一応高さ(H)につき6種類、幅(W)につき5種類を決めた。 (ロ) 最大けん引力の項目では性能値につきランク分けを行う。
JIS A 5417 (木片セメント板) 第3回小委員会	S.59.12.6 14:00～ 17:00	オリ ン ピ ッ ク	<ul style="list-style-type: none"> 改正案につき審議 (イ) 製造の項目で“川砂”を“砂”に改める。 (ロ) 表示の項目で③製造年月又はその旧各号を新たに規定した。
JIS A 5705 (ビニル床タイル) 第4回本委員会	S.59.12.7 14:00～ 17:00	文 明 堂	<ul style="list-style-type: none"> 改正案につき審議 (イ) 規格名称の英文につき業界にて検討願う。 (ロ) 種類の項目で表1における備考の字句修正。 (ハ) 寸法及び直角度の項目で、規定内容を現行通りに戻す。 (ニ) 本委員会をもって、委員会は終了の運びとなり、今後は書面審議の形をとることとなった。

III 調査研究課

1. 研究委員会の推進状況

12月度（11月16日～12月15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 4回〉

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第3回 部品部会	S.59.11.28	建 セ	<ul style="list-style-type: none"> ガラスの天然暴露による経年変化測定計画検討 コレクタの促進劣化、試験計画検討
第5回 評価部会	S.59.12.3	〃	<ul style="list-style-type: none"> コレクタの評価項目検討 暖房給湯システムの性能評価項目検討 新しいソーラーシステムの評価について
第5回 検証試験部会	S.59.12.3	〃	<ul style="list-style-type: none"> 給湯システムのシミュレーションの検証試験結果報告 新規設置システムの検討
第5回 シミュレーション部会	S.59.12.11	〃	<ul style="list-style-type: none"> 給湯及び暖房負荷モード検討 シミュレーション計算状況報告

(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 8回〉

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第8回WG7	S.59.11.22	建 セ	<ul style="list-style-type: none"> 経過報告 床の摩耗試験について
第6回WG9	S.59.12.3	オリ ン ピ ッ ク 銀 座 本 店	<ul style="list-style-type: none"> 汚染実態調査について 研究報告書について
耐久環境調査 部会・環境分 科会合同委員 会	S.59.12.4	建 セ	<ul style="list-style-type: none"> 文献調査報告、実態調査報告 今後の進め方について
WG6	S.59.12.6	東工大工 業材料研 究所	<ul style="list-style-type: none"> 実験現場見学
第5回 企画調 整会	S.59.12.7	東京ガ ーデンパ レス	<ul style="list-style-type: none"> 経過報告、研究報告書について 来年度の実験計画について

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第1分科会	S.59.12.11	建セ	<ul style="list-style-type: none"> 経過報告 今後の進め方について
WG 11	S.59.12.13	〃	<ul style="list-style-type: none"> 資料説明 今後の進め方について
第7回WG4.5	S.59.12.14	〃	<ul style="list-style-type: none"> 経過説明, 資料説明 吸水乾燥繰返し実験について

2. JIS 工場等の許可取得のための相談指導依頼

月日(回数)	種類	内容
S.59.11.28 (第15回)	JIS A 5758 建築用 シーリング材	<ul style="list-style-type: none"> 苦情処理規定及びロットの追跡見直し JIS 表示許可申請書の作成様式, 内容説明
S.59.12.4 (第16回)	〃	<ul style="list-style-type: none"> 品質管理規定の見直し JIS 表示許可申請書の作成様式, 内容説明
S.59.12.5 (第17回)	〃	<ul style="list-style-type: none"> JIS 表示許可申請書の作成様式, 内容説明 社内規格の制定改正の日程取決めについて説明
S.59.12.12 (第18回)	〃	<ul style="list-style-type: none"> ヒストグラムの作成様式説明

溶接施工の手引

—PC工法の場合—

宮崎 舜次 共著
助川 哲朗

¥1,000(送料別)
A5判・98頁・ビルコ紙表装

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

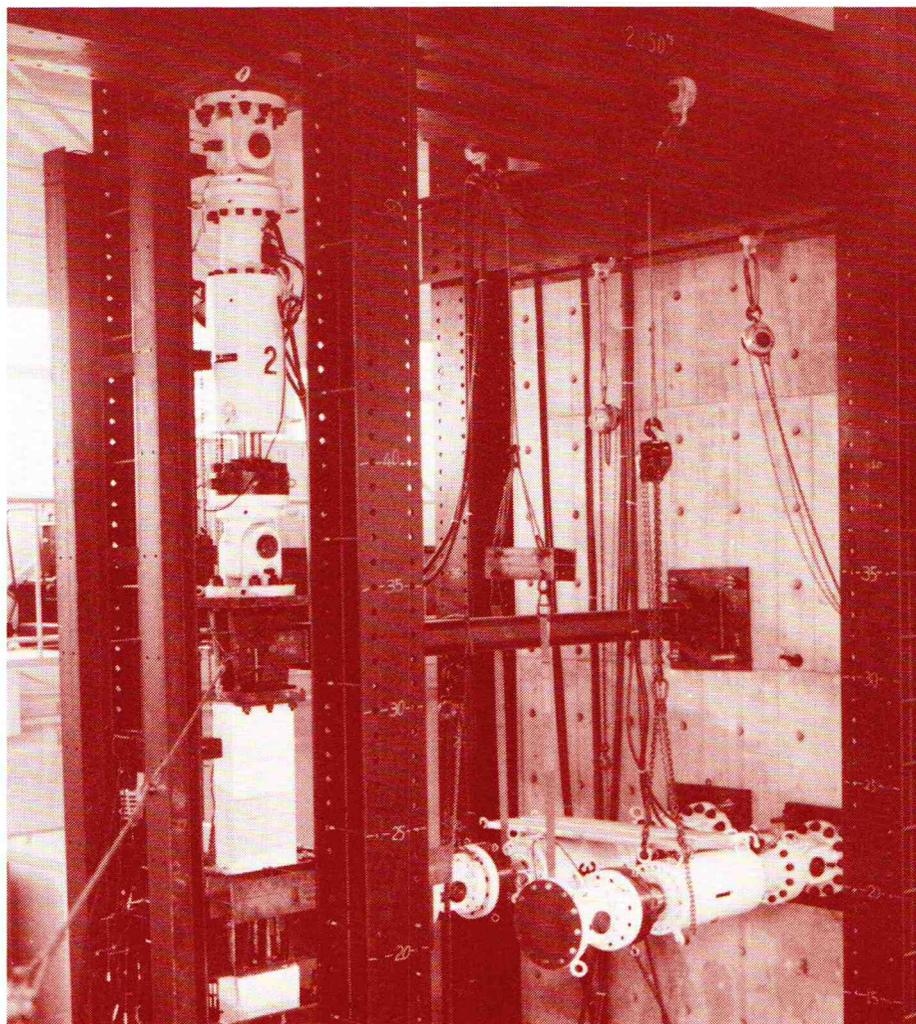
建設資材研究会

〒103 東京都中央区日本橋2-16-12(江戸ニビル) 電話 271-3471(代)

建築構造物の強度試験に最適です

ダイナミックサーボ 構造物疲労試験装置

SLTシリーズ



油圧サーボ式のため、大荷重(±10TON～±200TON以上) 大振幅(±50mm～±300mm以上)が得られます。鉄筋コンクリート、鉄骨鉄筋コンクリート、木造の建築構造物、構造部材等の強度試験に最適です。



お問合せは

株式会社 鷺宮製作所

直営販売網

営業本部 ◆ 東京都中野区若宮 2-55-5

☎ 東京 03(330)1111(代)

大阪営業所 ◆ 大阪府吹田市広芝町18-12

☎ 大阪 06(385)8011(代)

広島営業所 ◆ 広島市南区大須賀町14-12第1ビル

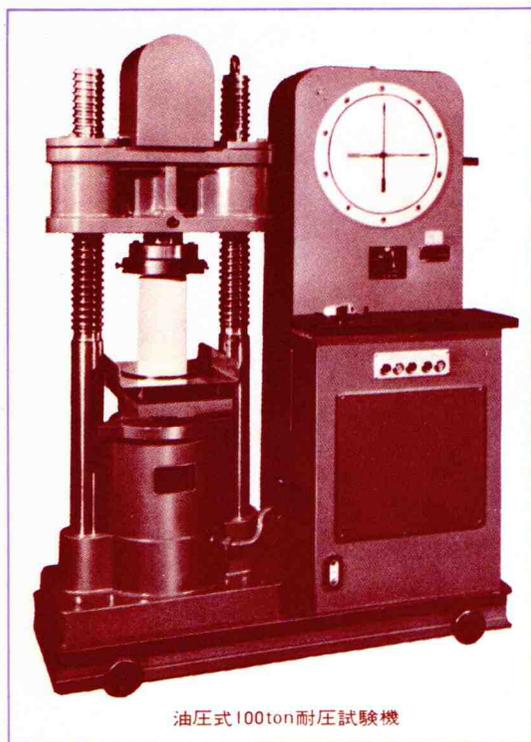
☎ 広島 082(262)5255

長崎営業所 ◆ 長崎市宝町5-5 平田ビル

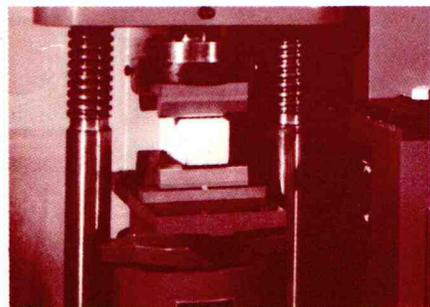
☎ 長崎 0958(49)2858

小型・高性能

油圧式 100ton 耐圧試験機



油圧式100ton耐圧試験機



三等分点曲げ試験装置

TYPE.MS,NO.100,BC

特長

- 所要面積約1.2×0.5m
- 据付・移転が簡単
- 秤量・目盛盤の同時切換
- 負荷中の秤量切換可能
- 単一スライドコントロールバルブ
- 慣性による指針の振れなし
- 抜群の応答性
- ロードペーサー（特別附属）
- 定荷重保持装置（特別附属）

仕様

- 最大容量…………… 100 ton
- 変換秤量…………… 100,50,20,10 ton
- 最小目盛…………… 1/1000
- 秤量切換…………… ワンタッチ式目盛盤連動
- ラムストローク…………… 150mm
- 柱間有効間隔…………… 315mm
- 上下耐圧盤間隔…………… 0～410mm
- 耐圧盤寸法…………… $\phi 220$ mm
- 三等分点曲げ試験装置付

【特別のアタッチメントを取付けますと、各種金・非金属材料の圧縮、曲げ、抗折、剪断等の試験も可能です。】

- 材料試験機（引張・圧縮・捻回・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
その他の製作販売をしております。



■ 前川の材料試験機

株式会社 前川試験機製作所

営業部 東京都港区芝浦3-16-20

T.E.L. 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