

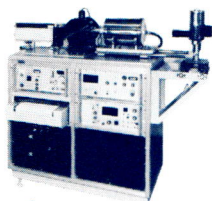
昭和47年5月10日 第三種郵便物認可 昭和56年6月1日発行（毎月1回1日発行）

建材試験 情報

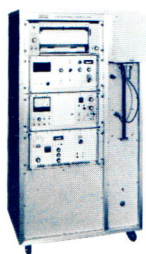
VOL.17
'816

建材・断熱材の研究開発・品質管理は

真空理工-DYNATECHの測定装置で！ 省エネルギーを知る



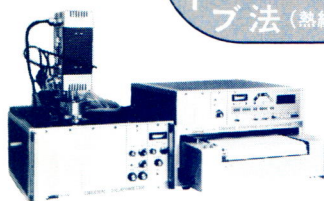
レーザ・フラッシュ法熱定数測定装置
TC-3000型



クセノンフラッシュ法熱定数測定装置
TC-2000型



プローブ法熱伝導率計
TC-1000型



定速昇温法熱拡散率計
ALFA-1500型

定速昇温法（熱拡散率測定）

非常法
定常法

フラッシュ法

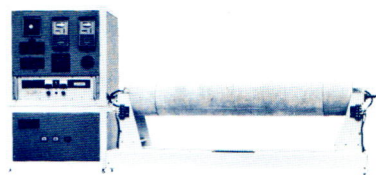
レーザ・フラッシュ法

プローブ法（熱線法）

径方向直接法

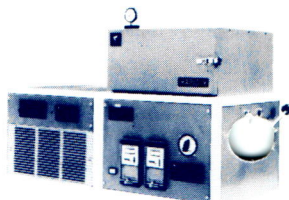
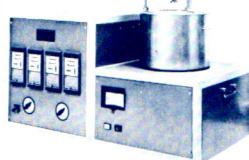
ハイク保温材熱伝導測定装置

TCP-R16型



縦型比較法熱伝導率計

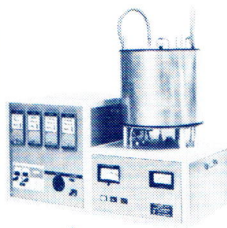
TCCMP型



▲ Rapid-K型

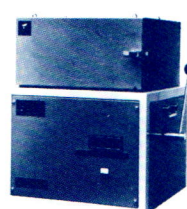
比較法

縦型法



標準型熱伝導率測定装置

TCFGM型



▲ K-Matic型



▲ R-Matic型

直接法

ディスク型直読熱伝導率計

TCHM-1, 2型

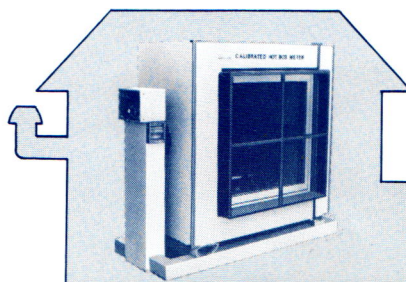


迅速直読熱伝導率計

K-Matic型
Rapid-K型

比較法

平板法



住宅用断熱材 断熱性能試験装置 CHB-20型

ULVAC
SINKU-RIKO

真空理工株式会社

本社・工場
営業部 横浜市緑区白山町300番地 〒226
TEL (045) 931-2221(代)
東京営業所 東京都中央区銀座1-14-4(藤平ビル)
TEL (03) 564-0535(代表) 〒104
大阪営業所 大阪市淀川区西中島1-11-16
淀川ビル・メゾン淀川726号
TEL (06) 304-5936(代表) 〒532

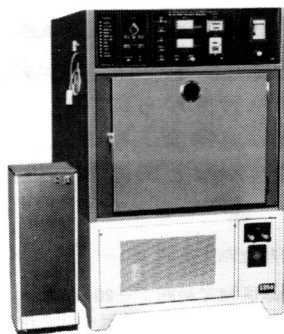
促進耐候試験に

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

世界初の連続60時間という画期的長寿命カーボンを開発！

光源

- 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、週末無人運転が可能
- 連続点灯24hrs.のレギュラーライフカーボンのタイプもあり



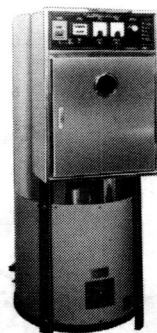
WEL-SUN-DC型

促進耐光試験に

紫外線ロングライフ フェードメーター

光源

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

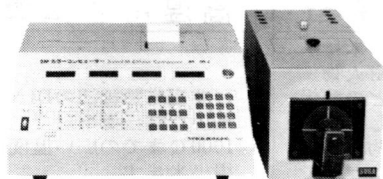


FAL-3型

測色と色差測定に

SMカラーコンピューター

- NBS標準板・自記分光光度計により較正
- 色が絶対値で測れる測色計
- 色差は測色値をベースに変換するので正確、更に三成分(明度差・彩度差・色相差)に分解マンセル変換チャート付属
- $L^*a^*b^*$ ・ $L^*u^*v^*$ ・Lab 等広い測定範囲

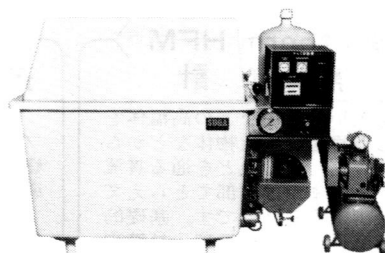


SM-3 型

促進腐食試験に

塩水噴霧試験機

- ミストマイザーを用いた噴霧塔方式、ISO方式と蒸気加熱方式により噴霧量及び温度分布の精度は著しく向上
- ISOを初め、JIS、ASTMに適合



ST-ISO-2F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
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町3番4号
名古屋支店 〒460 名古屋市中区上元津2-3-24(常盤ビル)
九 州 支 店 〒802 北九州市小倉北区黒住町25-25(大同ビル)

Telex2323160 ☎ 03(354)5241(代)
Telex5237361 ☎ 06(386)2691(代)
Telex4432880 ☎ 052(331)4551(代)
☎ 093(951)1431(代)

省エネルギー……

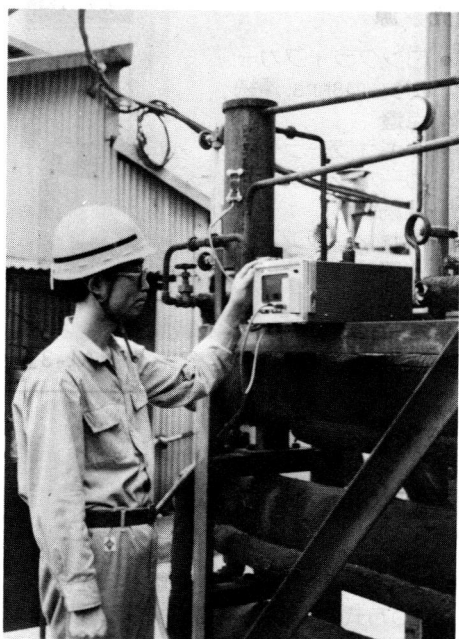
むだな熱エネルギーの実態を把握しよう！

温度計内蔵の
ニューモデル

ハンディー・タイプの“省エネルギー用熱流計”

(ショーサム ヒット)

Shotherm HIT 保温テスター



試験、研究用のMR形熱流計を使用して熱流測定中。

’78省エネルギー優秀製品賞に輝く！

- 熱設備からの放熱ロス測定に
- 保温保冷工事の施工検査に
- 建材などの断熱特性試験に

仕 様

- 熱流測定範囲：0 ～ ±5,000 Kcal / m²h
- 温度測定範囲：-20 ～ 200℃
(デジタル表示：熱流、温度切換表示)
- センサー寸法：100 × 50 × 3 t (mm)
- 電 源：乾電池4本(6V)又はAC100V
- 重 量：約2 kg



マイコンを内蔵した熱流計・熱伝導率計

Shotherm HFM[®]

熱 流 計

電気炉・高炉などの高温体をはじめ建造物・生物体などからの放散熱、炉壁などを通る貫流熱を表面または内部でとらえて直接測定する計器です。基礎的な熱解析から工程管理・熱管理まで幅広く活用され、各分野ですでに**圧倒的多数の納入実績**を誇っています。

Shotherm QTM[®]-D2

迅速熱伝導率計

煉瓦・コンクリート・木材・プラスチックなど各種耐火物・建材・断熱材・岩石などの熱伝導率を材料に何も加工しないで、プローブを試料の面に約60秒押し当てただけで求めることができ、0.02～10 Kcal / m²h℃の熱伝導率測定に最適な装置です。

Shotherm QTM[®]-F1

高温用熱伝導率計

新製品

非定常熱線法のDIN-51046に基いた熱伝導率計で、常温から1000℃までの広い温度範囲で使用出来ます。
耐火・断熱レンガ、岩石、粉体などの高温での熱伝導率測定に最適です。

製造元



昭和電工株式会社

精密機器部

住所 〒105 東京都港区芝大門1丁目13番9号
電話 (03)432-5111(代) 内線(354)

・大阪支店 (06) 231-2279
・名古屋支店 (052) 583-0336
・福岡支店 (092) 712-4118
・広島営業所 (0822) 48-4333
・札幌営業所 (011) 231-7677
・富山営業所 (0764) 41-3121
・仙台営業所 (0222) 61-0965
・大分営業所 (0975) 51-5383

建材試験情報

VOL. 17 NO. 6

JUN / 1981

6月号

目

次

■巻頭言

中小企業でもできること……………加納 元弘… 5

■研究報告

熱線吸収ガラス窓の熱割れに関する実験的研究

……………岡 樹生・黒木 勝一… 6

■試験報告

鋼製雨戸の断熱性能試験……………19

■JIS原案の紹介

鋼製物置……………25

■試験のみどころ・おさえどころ

住宅用設備ユニットの騒音出力の測定方法……………清水 実…33

■昭和55年度事業報告……………39

■昭和55年度受託試験業務の総合報告……………46

■JISマーク表示許可工場審査事項抄録

「防音サッシ審査事項」……………49

■施設案内シリーズ

しろあり防除薬剤の防蟻効力試験施設……………52

■2次情報ファイル……………56

■建材試験センター中央試験所試験種目別繁閑度 掲示板……………59

■業務月例報告(試験業務課／技術相談室)……………58

◎建材試験情報 6月号 昭和56年6月1日発行

定価400円(送料共)

発行人 金子新宗

編集 建材試験情報編集委員会

発行所 財団法人建材試験センター

委員長 西 忠雄

東京都中央区日本橋小舟町1-3

電話 (03)664-9211(代)

制作
発売元

建設資材研究会

東京都中央区日本橋 2-16-12

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・エクスパン(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

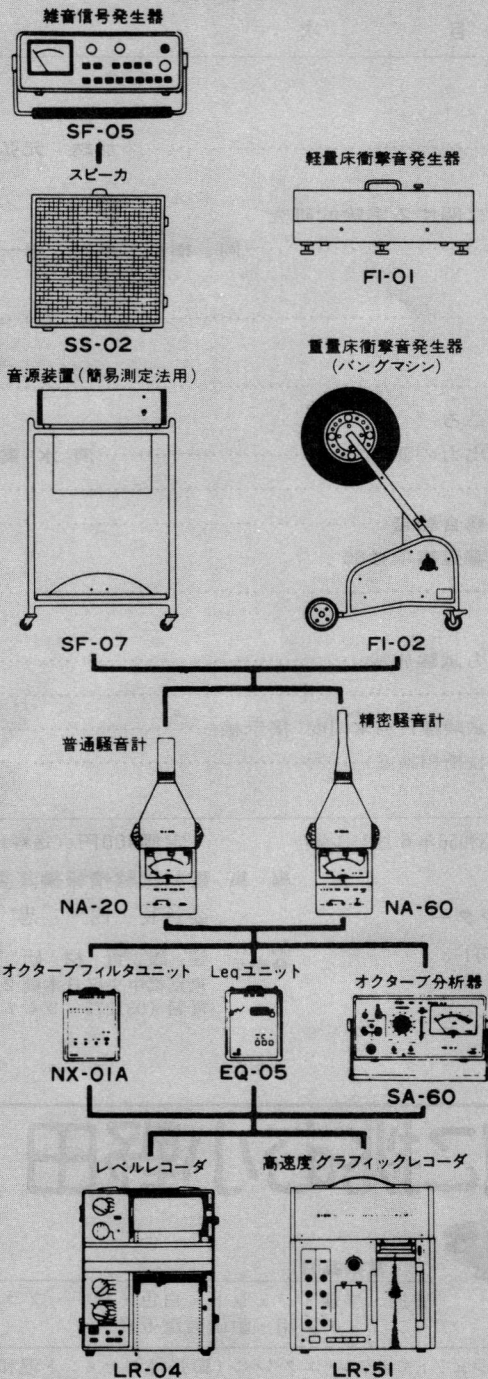
本部 東京都江東区豊州1-1-7 TEL 531-4111
支店 札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・高松・広島
福岡

音源装置

騒音計

フィルタ等

記録計



その他の計測器
普通騒音計／精密騒音計／デジタル騒音計／等価騒音レベル計／低周波音レベル計／騒音振動レベル処理器／振動計／振動監視装置／振動レベル計／オクターブ分析器／実時間分析器／スペクトラムアナライザ／サウンドスペクトログラフ／レベルレコーダ／高速度グラフィックレコーダ／バーティカルカウンタ／雑音信号発生器／粘度計／エンジン回転計



建築現場における 音響・騒音測定

建築物の使用目的に適した快適な音響環境づくりのためには、建物の界壁、床の遮音性能等を向上させなければなりません。それには性能を適切に測定し評価する基準を与え、実際の建築設計に結びつけて行くことが重要となります。

このために日本工業規格あるいは日本建築学会では、下記のように多くの規格・規準を定めています。これらの規格による測定系は、基本的には左図のようになっており、音源装置で音を発生し、騒音計で音全体を受音し、それをオクターブフィルタで周波数帯ごとに計測しますが、この時記録計やエネルギー平均化するための演算器も用いられます。詳しくは各規格に定められております。

■日本工業規格

- 建築物の現場における音圧レベル差の測定方法 (JIS A 1417)
- 建築物の現場における床衝撃音レベルの測定方法 (JIS A 1418)
- 建築物のしゃ音等級 (JIS A 1419)

■日本建築学会推奨測定規準

- 建築物の現場における外周壁の遮音性能測定方法
- 建築物の現場における室内騒音の測定方法
- 遮音設計のための外部騒音の測定方法
- 建築物の現場における標準音源による騒音レベル差の測定方法
- 建築物の現場における床衝撃騒音レベルの測定方法
- 建築物の遮音等級を表示するための簡易測定方法の使い方

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)

中小企業でもできること

—断熱建材の一品目を生産する立場から—

加 納 元 弘^{*}

私が現在理事長をつとめている、日本フォームスチレン工業組合は、中小企業団体法による中小企業約180社の集まりで、そのうち断熱建材を生産している組合員は約60社あります。しかしながら、制定以来23年を経過し、改正を重ねて今日に至った、JIS A 9511 フォームポリスチレン保温材の認可工場は13社14工場、また優良断熱建材認定制度による認可工場は9社9工場、その両方を取得している企業もありますので、実数は14企業にすぎません。

われわれのフォームスチレンは、いわゆるビーズ融着成形によって、板状または特殊形状の発泡体とするもので、ビーズメーカーから購入した発泡性の粒状原料を、予備発泡、熟成、成形、乾燥・熟成の工程、さらに一部は必要に応じて切断し出荷されるものであります。

石油供給事情に端を発したエネルギー危機は、当業界に対してもまともに押し寄せてきており、ナフサを粗原料として作られる発泡性ポリスチレン原粒は申すに及ばず、成形工程に不可欠な蒸気を発生させるボイラー用重油などの価格高騰により、原料高、製品安の市況に苦慮しております。

当業界はこれに対応するため、製造工程における省エネルギーを徹底させる委員会組織を作り、お互いの創意工夫を融通し合っております。一方、断熱建材としてのフォームスチレンの良さをPRし、住宅・建築の断熱構造化に際し、より多く採用していただくよう努力しております。しかしご承知のように、断熱建材には多くの競合製品があり、当業界を中心に世間を回転させていくわけにもまいりません。

私の経営する企業では、本年1月に本社工場を断熱板のJIS認可工場にいただきましたが、この機会に徹底的な品質管理とムダの排除を実施するため、110名の従業員にもかかわらず、8名の品質管理要員を置いて、計数・計測・工程管理に専念させております。この結果

JIS取得準備期間の後期には、より均一な製品が得られるようになりました。たとえば、断熱板の諸物性を端的に代表する製品密度(kg/m³)において、ある月の品質管理値は、N=421, n=63, $\bar{x}$ = 28.32, s = 0.76, Cp = 1.46, を示しております。また工場内蒸気配管の漏れはすべてなくなり、原料粒の床土への散乱は皆無といってもよいほどになりました。

さらに、品質管理要員をはじめとする社員からの提案で、かの有名なトヨタグループの「かんばん方式」を、中小企業なりにかみくだいて取り入れることにし、「注文量に見合った生産量」を合言葉に在庫量の30%減を達成したほか、金型交換の段取り時間短縮にも取り組んでおります。自画自賛でおもはゆいですが、この社員ぐるみの活動は、日本経済新聞の3月25日付中部版に紹介されました。また当社の青森県黒石工場の社員(非管理職)の発案になる「ボイラーの使用の重油節約と廃熱利用方法の改良」と題する論文が、第22回創意工夫功労者表彰の対象となり、4月14日科学技術庁長官より表彰される光栄にも浴しました。

私は今回のJIS工場認可をめざして出発した品質管理の徹底がもたらした成果から、中小企業でもできることがあり、やる気があればそれが可能となるとの確信を深めました。そこで今度は営業畑に対して、自社製品に自信を持ち、品質の良さを売り込めと奨励するとともに、自ら先頭に立つと宣言しております。

JIS工場認可の準備段階では、自社データの正確さを期するため、建材試験センターにも再三品質テストをお願いし、整合性を確かめており、大いに意を強くしました。

今後とも建材試験センターが、われわれ中小企業の良きアドバイザーであることをお願いするとともに、このような手前味噌をならべさせていただく機会を与えられましたことに、深く感謝する次第であります。

注) 執筆者は産業振興に寄与した功により、本年春に藍綬褒章を受賞されました。(編集部注)

^{*} 日本フォームスチレン工業組合理事長
(昭和化学工業(株)代表取締役社長)

熱線吸収ガラス窓の熱割れに関する実験的研究

岡 樹 生^{*}

黒 木 勝 一^{**}

1. 序

一般に窓ガラスの熱割れは、冬期のように建物の外壁が冷えた状態で、日射を直接受けた場合に起こる。これは、日射を受けるとガラス露出部は高温となるが、ガラス周辺のサッシののみ込み部は隠れているため、日射を受けないと同時に、高温側からの伝導熱がサッシ枠や壁に吸収されて低温に保たれるために、ガラス板内に温度分布が生じ、熱応力 (Thermal Stress) が発生するためである。高温となったガラス露出部は膨張しようとするが、周辺部は低温のままなので、この熱膨張を拘束する形となってガラス周辺部に引張応力が生じ、ガラスエッジの破壊強度を超える引張応力が発生すると熱割れとなる。窓ガラスの熱割れは、高温となりやすい熱線吸収ガラスや日射調整フィルムを貼付したガラスに発生しやすい。

このような日射を受けた場合の窓ガラスの熱割れに関する実験・研究は、従来より多数行われているが^{1)~4)}、熱割れは、本質的には温度の不均一によって発生する熱応力に起因するので、日射を受ける場合のみならず、排ガスのような加熱空気が当たった場合とか、炉の輻射熱を受ける場合などでも同様に起こり得る。

しかしながら、これらの伝熱現象はそれぞれ異なるので、熱割れの発生状況も変わってくる。日射を受ける場合は現象としては比較的ゆるやかな温度変化で平衡状態に達するので、定常的な考え方でガラス露出部と周辺部の温度を求め、熱応力を算出^{2), 3), 4)}するが、高温の加熱

空気がガラス面に急激に吹き付けられるような状態では、一種の熱衝撃 (Thermal Shock) 的な現象となるので、温度の時間的変化を無視できず、非定常の熱応力となる。

本論は、タービンの排気ガス (最高温度 150℃) が急激に熱線吸収ガラス窓に吹き付けられることを想定して、熱衝撃的な状態で熱割れを実験によって検討するとともに、一般化するために伝熱現象を解析したので報告する。

2. ガラス板に発生する熱応力

熱応力は物体内に不均等温度分布が生じたとき、自由に伸縮することができないように拘束することによって発生する。今、この熱応力をガラス板の熱割れ現象について考える。

なお、本論に示す式中の主な記号は次のとおりである。

$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$; x, y, z 方向の主応力 (kg/cm^2)

ϵ_x, ϵ_y ; x, y 方向の主歪 (—)

β ; 線膨張率 ($1/^\circ\text{C}$)

E ; 縦弾性係数 (kg/cm^2)

ν ; ポアソン比 (—)

$T(x), T(y)$; ガラス板の温度 ($^\circ\text{C}$)

T_{si}, T_{so} ; ガラス両表面温度 ($^\circ\text{C}$)

T_e ; ガラスエッジ (周辺のみ込み部) 温度 ($^\circ\text{C}$)

ΔT ; ガラス露出部とエッジ間温度差 ($^\circ\text{C}$)

t ; 時 間 (h)

*財) 建材試験センター中央試験所主任研究員

**財) 建材試験センター中央試験所研究員

λ ; 熱伝導率 (kcal / m²・h・°C)
 α_i, α_o ; 内外熱伝達率 (kcal / m²・h・°C)
 C ; 比 熱 (kcal / °C・kg)
 γ ; 比 重 量 (kg / m³)
 Q ; 熱 量 (kcal / h)
 R_G, R_T ; ガラス熱抵抗及び熱貫流抵抗 (m²・h・°C / kcal)

F ; 伝熱面積 (m²)

δ, a, b ; ガラスの厚さ、幅及び高さ (m)

ガラス板は、図-1のように、厚さ(z方向)に比べて横断面(x, y方向)が大きい、いわゆる薄い板の場合であるから、平面応力問題となる。z方向には拘束されないで、 $\sigma_z = 0$ である。

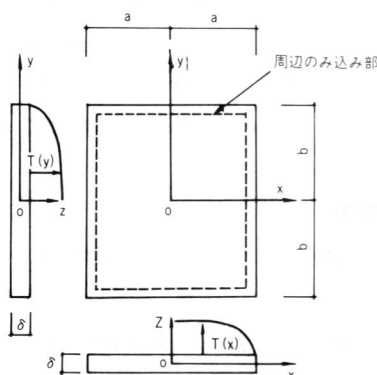


図-1

温度は板のz方向には変化しないと考え、板の中央面は平面のまま保持されると仮定する。ただし、両表面に温度差がある時は、その平均を板の温度とする。

このような場合、等方性の物体の自由膨張による歪は、

$$\epsilon_x = \epsilon_y = \beta \Delta T \quad \dots\dots\dots(1)$$

温度変化による歪を考慮した弾性体の平面応力状態における応力と歪の関係は Hook の法則により、

$$\left. \begin{aligned} \epsilon_x &= \frac{1}{E} (\sigma_x - \nu \sigma_y) + \beta \Delta T \\ \epsilon_y &= \frac{1}{E} (\sigma_y - \nu \sigma_x) + \beta \Delta T \end{aligned} \right\} \quad \dots\dots\dots(2)$$

ガラスの熱割れについて考えれば、外力は作用しない

とみてよいので、歪は(1)式のみとなる。温度差 ΔT をガラス周辺部と露出部とすれば、ガラス周辺の中央部付近の熱応力は1次元となって、次のように表わせる。

$$\sigma_x = \sigma_y = \beta E \Delta T \quad \dots\dots\dots(3)$$

(3)式は、ガラス露出部の温度が一樣であるという理想的な場合であるが、ガラス板の温度が一樣に分布していない普通の場合の熱歪についてもう少し詳しく検討する。

いま、y方向に $T = T(y)$ の温度変化があるとする。ただし、この場合Tは非定常温度変化でもあるので、 $T = T(t)$ という時間に対する温度変化もあるが、非定常熱応力の算出にあたっては、温度分布の時間的変化さえわかれば、各瞬間ごとの温度分布に対応する熱応力を定常時と同様に行っても差しつかえない⁵⁾ものとする。

ある時刻における露出部の温度を $T(y)$ 、ガラス周辺部を T_e とすると、両者の不均等温度による歪 ϵ_x は、 $T(y)$ の平均温度を用いて、

$$\epsilon_x = \beta \left\{ \frac{1}{b} \int_0^b T(y) dy - T_e \right\} \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$\text{同様に、} \epsilon_y = \beta \left\{ \frac{1}{a} \int_0^a T(x) dx - T_e \right\} \quad \dots\dots\dots(5)$$

従って(3)式は次のように書きかえられる。

$$\left. \begin{aligned} \sigma_x &= E \cdot \epsilon_x = \beta E \left\{ \frac{1}{b} \int_0^b T(y) dy - T_e \right\} \\ \sigma_y &= E \cdot \epsilon_y = \beta E \left\{ \frac{1}{a} \int_0^a T(x) dx - T_e \right\} \end{aligned} \right\} \quad \dots\dots\dots(6)$$

(6)式によれば、ガラス周辺部の応力が辺長比にかかわらずx, y両方向に等しいという(3)式に対して、対辺比が異なれば温度分布も変わってくるので、辺の方向によって発生する熱応力が違うということを示している。

次に応力の分布状態を考える。簡単にするために、ガラス板の対象とする部分はx軸及びy軸付近の各辺の中央とする。

まず、ガラス板のx方向については、もし板の左右端を拘束したとすると、y方向の温度分布に応じた圧縮力が全体に作用する。

$$(\sigma_x)_y = -\beta E T(y) \quad \dots\dots\dots(7)$$

そこで、左右端を自由にするためには、左右端におい

研究報告

て $\beta ET(y)$ の応力分布状態の引張応力を生じさせ (7) 式に重ねなければならない。y 軸付近では、この引張応力が近似的に一樣に分布しているとみなすことができるから、引張応力の合力 Px を断面積で除して平均を求めると、

$$\bar{\sigma}_x = \frac{Px}{b \cdot \delta} = \frac{1}{b} \int_0^b \beta ET(y) dy \quad \dots\dots\dots (8)$$

ゆえに、板の y 軸付近に生ずる熱応力は (7) と (8) 式を加えたものになる。

$$\sigma_x = -\alpha ET(y) + \frac{1}{b} \int_0^b \beta ET(y) dy \quad \dots\dots\dots (9)$$

ただし、ガラス周辺ののみ込み部の温度 Te は 0°C とし、のみ込み深さはないものとしている。また、 $T(y)$ は x 軸に対称である。(9) 式は、 $y = b$ において $T(b) = 0$ であるから、第 1 項が消えて (6) 式の $Te = 0$ とした場合と同一となって、ガラス周辺部の熱応力を表わすことになる。

同様に、板の x 軸付近に生ずる熱応力は、

$$\sigma_y = -\alpha ET(x) + \frac{1}{a} \int_0^a \beta ET(x) dx \quad \dots\dots\dots (10)$$

温度が一定 ($T(x) = T(y) = T_0$) ならば応力は生じない。

一例として、図-2 に示すような断面の温度分布が次式で与えられた場合を考える。

$$T = T_0 (1 - e^{-k(b-y)})$$

(9) 式に T を代入すれば、

$$\sigma_x = \frac{\beta ET_0}{b} \left\{ b - \frac{1}{k} (1 - e^{-kb}) \right\} - \beta ET_0 (1 - e^{-k(b-y)}) \quad \dots\dots\dots (11)$$

ガラスエッジの応力は $y = b$ において

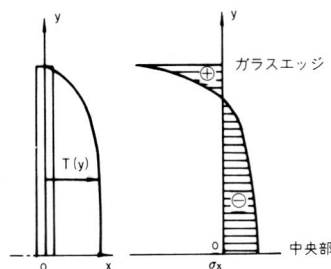


図-2 y 軸上の熱応力分布

$$\sigma_{xe} = \frac{\beta ET_0}{b} \left\{ b - \frac{1}{k} (1 - e^{-kb}) \right\} \quad \dots\dots\dots (12)$$

すなわち、ガラスエッジの熱応力は露出部の温度 T_0 が高く、しかも短い距離 b で急激に立ち上がっている (k) 場合に大きな応力が発生する。

なお、これらの式はガラス板の x, y 方向の中央部分だけに適用できる近似解であって、コーナー部などはあてはまらない。厳密解は他の方法⁶⁾による。

3. 供試体

供試体は、厚さ 12mm の熱線吸収ガラス (ブロンズ) を入れたはめ殺し窓で、形状・寸法及びガラスののみ込み部の詳細を図-3、4 に示す。ガラスのエッジは、カットした後カット面のかどを研磨したもの (記号 G-1) と、ガラスの一辺 (垂直にたてた場合下辺となる) を故意にカット状態を悪くした (壊したような状態で、これを“かじり”という) もの (記号 G-2) の 2 通りとした。

4. 実験装置

実験装置は図-5 に示すように、供試体を取り付ける加熱ボックス、ヒータ、送風機、循環ダクト、温度制御器及び冷却器から構成される。供試体は加熱ボックスの

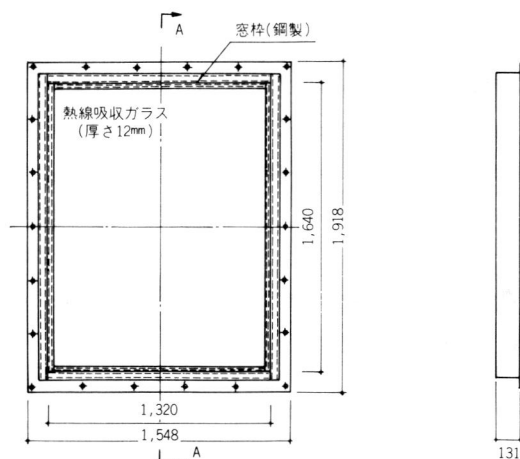


図-3 試験体 (はめ殺し窓)

開口部に取り付ける。加熱ボックス内の温度を急激に上昇させるためには、バイパスダクトと循環ダクトで空気を加熱しながら循環させて、所定の温度にあらかじめ設定できる。

図-6に計測システムを示す。温度測定はCC熱電対(径0.2mm)によって、デジタル多点温度記録装置で行い、歪測定は、耐熱ストレンゲージ(耐熱温度250℃,抵抗120Ω)によりデジタル自動歪測定装置(測定方式は3

線式1ゲージ法)で行う。

また、データ処理はパーソナルコンピュータで行っている。写真-1は加熱ボックスに供試体をセットした状態である。

5. 実験方法

5.1 実験概要

加熱ボックス開口部に供試体を鉛直に取り付け、加熱空気を循環させながら、窓ガラスに当て、熱割れ試験を行う。流量は径250mmの吹出口の平均風速が4~5 m/sとなるように設定する。加熱方法は、急激加熱(熱衝撃

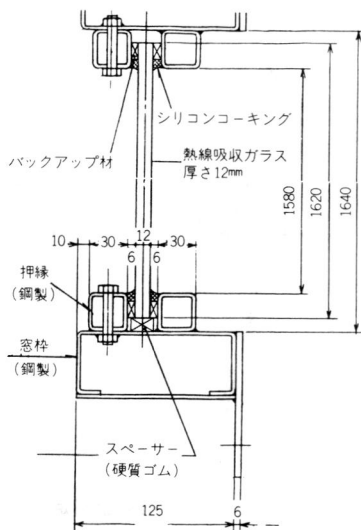


図-4 試験体A～A断面図

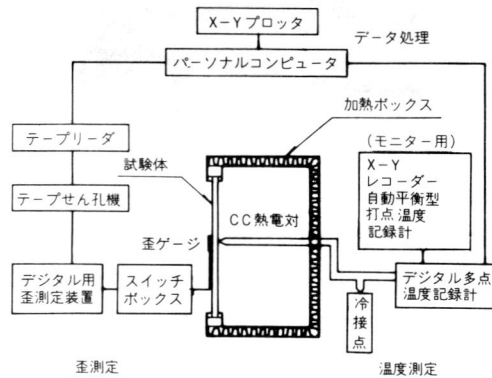


図-6 計測システム

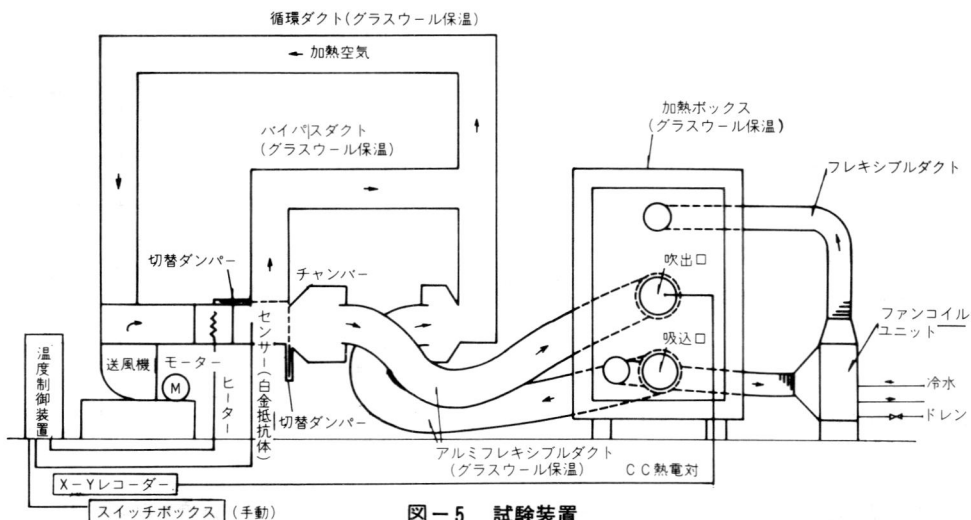


図-5 試験装置

研究報告

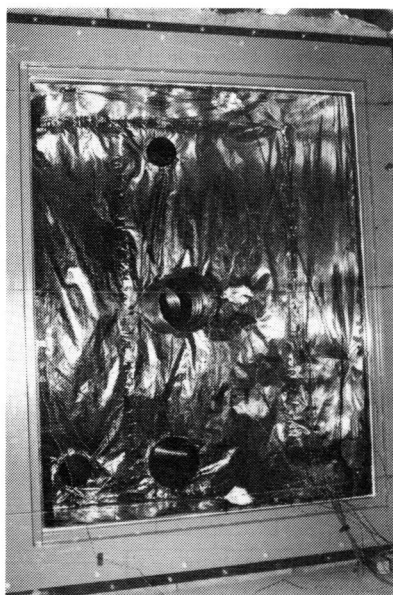


写真-1 供試体と加熱ボックス

的加熱)で、参考として均一加熱も実験した。

温度及び歪測定は加熱開始後、時間の経過にともなうて行。歪測定については、個々のストレインゲージの温度特性をあらかじめ求め、ゲージを校正してから本実験を行っている。

5.2 歪・応力測定とゲージの校正方法

ガラスの歪を測定する方法は、光の干渉縞を利用して求めるモアレ法があり、ガラスの光弾性定数によって応力がわかる⁷⁾。しかし、この方法では測定点数が多い場合や、測定に比較的時間を要するということもあって、熱衝撃的な測定には不向きであると考えたので、ストレインゲージによる電氣的な測定方法を採用している。ただし、ゲージによる測定方法では、ゲージに温度依存性があるので、温度によるみかけの歪の校正を正確に行わないと誤差を生じることになる。

ゲージの校正は、ガラス窓の押縁、コーキング材を取り除き、ガラス周辺を熱的に拘束しないようにして、ガラス全体をできるだけ均一に徐々に加熱し、ゲージ貼付位置のガラス表面温度とみかけ上の歪を測定して校正線

図を求める。校正温度は70～90℃程度まで行う。校正と歪測定の例を図-7に示す。また、図-8には歪・温度測定位置を示す。

応力は、歪に対する垂直応力として、次式によって求めた。

$$\sigma = E \cdot (\epsilon_m - \epsilon_c) = E \cdot \epsilon \cdots \cdots (13)$$

ここに、 ϵ_m ; ゲージの歪測定値

ϵ_c ; ゲージの温度による校正値

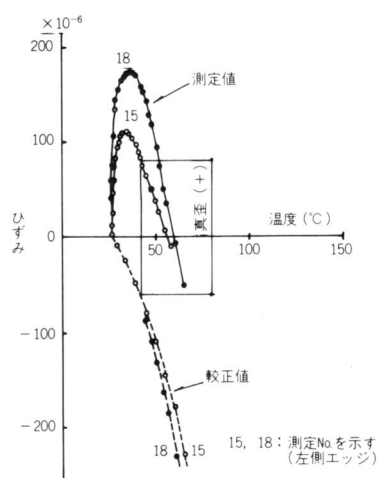


図-7 ゲージ校正値と歪測定

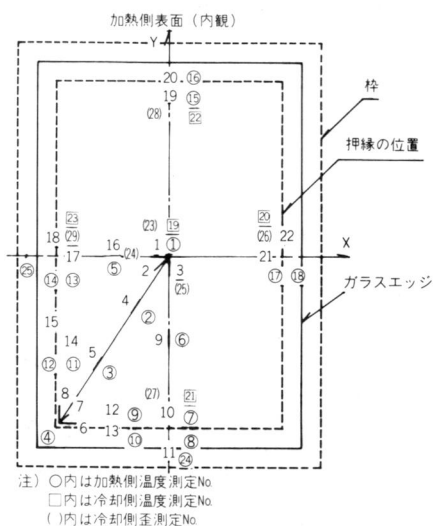


図-8 歪・温度測定装置

ϵ ; 真 歪

E は $7.5 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ とした。

なお、応力の測定誤差は、歪測定において約 5% 程度の誤差が考えられるので、 $|\Delta\sigma| \leq |\Delta\epsilon_m| + |\Delta\epsilon_c|$ より最大で 10% 程度、実際には土で相殺されるため 5~7% となる。

5.3 急激加熱（熱衝撃）方法

加熱空気は、設定温度をおのおの 70, 100, 120 及び 150℃ として、ガラス表面中央部に急激に当てる。ガラス表面及び加熱ボックス内の温度は、初期状態を 20~25℃ とする。加熱箱の吹出温度は送風開始後、1~3min で設定温度に達するようにした。

温度及び歪測定は加熱開始後 1 分間隔で測定した。

また、均一加熱方法は $13 \text{ m}^3/\text{min}$ の加熱空気を拡散板によってガラス窓全体に当て、温度が一様に上昇するようにしている。空気温湿度は 120℃ 程度までおよそ 1min で 1℃ 上昇させた。

6. 実験結果及び考察

6.1 平面歪の挙動

急激加熱（熱衝撃）によるガラスの平面歪の挙動の傾向を図-9 に示す。ガラス周辺部では、加熱空気を当てるとただちに(+)の歪が生じ、直接加熱されるガラス露出部の大部分は小さな(-)の歪が生じる。また、押縁近くのガラスの露出部では、加熱開始後しばらくは(-)の圧縮歪

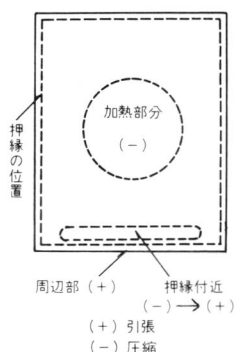


図-9 歪の挙動

が生じているが、周辺部にまもなく大きな(+)の歪が発生すると、その影響により徐々に(+)に転ずる。以上は加熱側の表面についてであるが、冷却側についても、ガラス中央部の歪は(-)となる。とくに急激加熱時の場合は、ガラス両表面に最大 27℃ (150℃ の加熱時) の温度差が生じていても傾向は同じである。本来ならば、加熱側表面は(+)で膨張し、冷却側は(-)で、板には曲がりが生ずることになるが、このように薄い板の場合では、先に仮定したように、厚さ(z) 方向には熱的に拘束されていないので、応力は発生しないことを示している。

均一加熱の場合は、押縁付近のガラス露出部の歪挙動はない。他の傾向は同じであるが歪はかなり小さい。

6.2 温度特性と熱応力

熱衝撃的加熱における温度上昇線図の一例を図-10 (a), (b) に示す。加熱空気が直接当たるガラス中央部付近では、温度上昇は指数関数 (e^{-kt}) 的であり、全体に 30~40 min 程度ではほぼ平衡状態に近づく。一方、ガラスエッジ部は、ガラスの熱伝導率が小さいことや、押縁や枠に熱容量があって吸熱されるために、加熱開始後 1~2 min は一定温で、やがてゆるやかに上昇し、平衡状態に近づく傾向を示す。

このため、ガラス露出部の中央付近とガラス周辺部の温度差の時間変化は、(c) に示すごとく 10~20 min 後に最大値を示し、その後次第に下降して、一定値に近づく。

ガラスエッジ部の熱応力は、温度差の時間的変化と符合する (図-10 (b))。熱応力が温度の不均等によって生ずるものであるから当然の結果といえよう。図-11 は、ガラス中央部と押縁付近の応力の時間的変化である。

また、均一加熱時における熱応力の時間的変化は、図-12 に示すように、加熱温度の上昇に応じて増大しており、急激加熱のように、ある時間で最大値を示すようなカーブを描かない。エッジ応力は、ガラス全体を徐々に加熱するので、ガラス板内の温度分布が小さいため、発生応力も小さい。左右の端辺において、空気温度が 120℃ に上昇した場合に 70 kg/cm^2 ほどである。従って、この

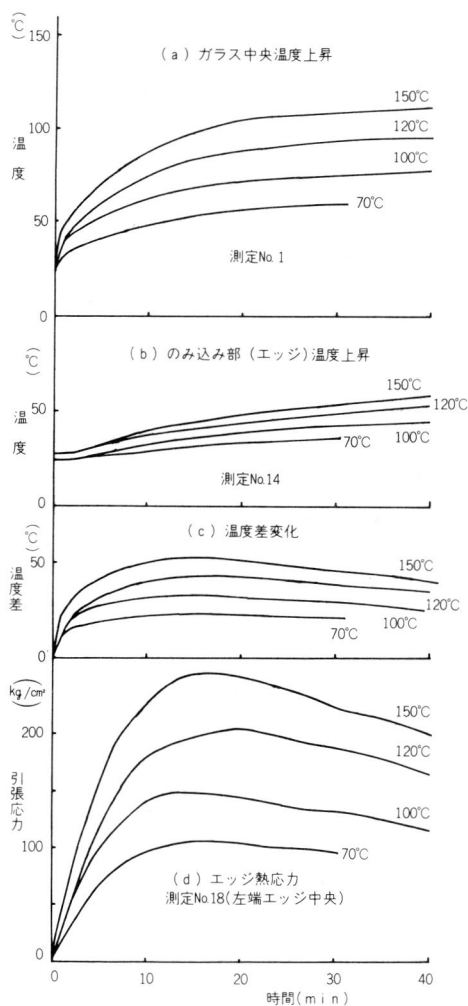


図-10 温度・応力の経時変化 (G-1)

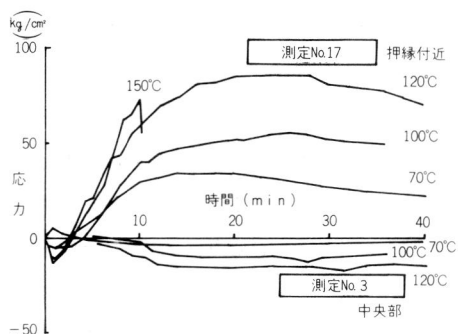


図-11 熱応力の経時変化 (G-2)

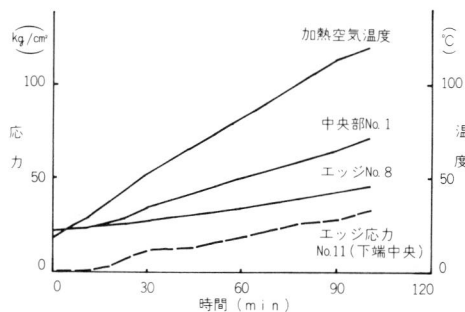


図-12 均一加熱時の温度と熱応力の経時変化 (G-2)

時点で120℃一定に保持すれば、この最大応力を超えることはないものと考えられる。

6.3 温度差と熱応力

温度差と熱応力の関係は、本来ならば、 ΔT をガラス中央部とエッジ部温度との差として、(3)式に従うことになるはずであるが、この関係をプロットすると図-13(a)に示すように、 $\sigma = \beta E \cdot \Delta T$ の直線関係から大きくずれてしまう。これは、温度変化が非定常であるために、ガラスの加熱側と冷却側表面に大きな温度差を生じることと、ガラス露出部表面に温度分布ができるためで、急激加熱の場合は、一般に板ガラスの熱応力算定に使われているガラス中央部温度のみをとることは大きな誤差となることを表わしている。

従って、実際には(6)式のように、温度分布状態を考慮して、ガラス露出部の平均温度を求めなければならない。実験結果からは、 $T(x)$ 、 $T(y)$ を近似する代りに、x軸上露出部両表面温度5点(No.1, 5, 13, 19, 20)の平均をガラス露出部の温度とし、エッジ温度(No.14)との差を ΔT として、また、同様にy軸上についても5点(No.1, 6, 7, 19, 21)の平均をガラス露出温度として、 $\sigma - \Delta T$ の関係を表わしたものが図-13(b)、13(c)である。これによると、グラフはほぼ $\beta E = 6.4$ の勾配となっていることがわかる。

6.4 熱応力分布

急激加熱の条件において、応力分布状態をみると、ガラスのみ込み部のエッジで大きな引張応力が生じ、中央

部は小さい圧縮応力が発生している。エッジの引張応力は、辺の中央部で最大となっており、この応力は短辺（上下端）より長辺（左右端）の方が大きな応力を生じている。これは、2.で述べたように、 $T(x)$ 、 $T(y)$ の温度分布が辺方向によって異なるため、 $T(y)$ より $T(x)$ の温度分布の平均温度が高いから、それだけ ΔT が大となって長辺の発生応力が大きくなる。

図-14(a)はG-1の150℃加熱時における最大の応力分布である。ガラスエッジを研磨したものは、254kg/cm²でも熱割れは生じない。同図(b)は、ガラスエッジ下辺に故意にキズを入れたもので、しかも、 $\frac{1}{4}$ 面積の左下部

を対象に局部的に加熱した場合の応力分布であるが、加熱部分のエッジには大きな引張応力が発生するのに対して、加熱部より離れた対称的なエッジでは小さい応力しか生じない。この理由は前述したとおりである。

図-15はG-2の150℃加熱10min後の応力分布で

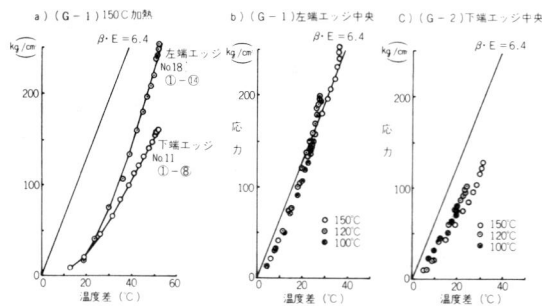


図-13 温度差と熱応力 (G-1)

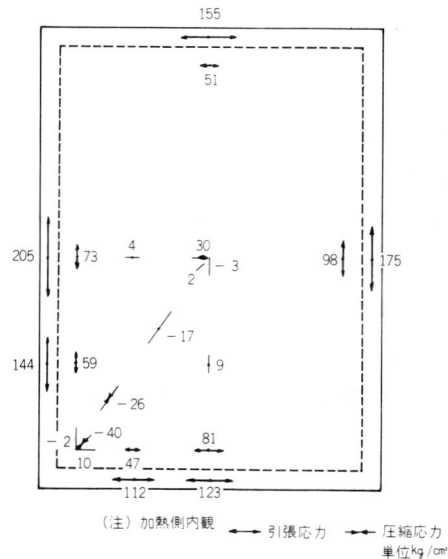


図-15 応力分布 (G-2)
150℃急激加熱・10min後破壊直前

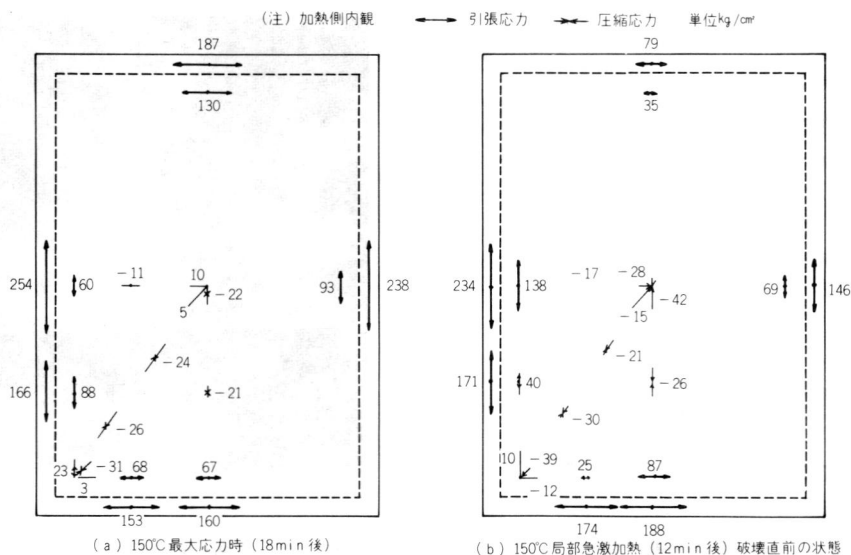


図-14 応力分布 (G-1)

研究報告

ある。図-14(a)のG-1と同じ加熱条件であるので、現象的にはG-1の経時変化の途中とほぼ同様である。結果として、G-2は10min後に熱割れを起こしたが、これはエッジの状態（破壊強度）の問題となる。

また、均一加熱時における応力分布状態は、傾向は急激加熱時と同様であるが、エッジの引張応力はかなり小さい。

次に、ガラス平面のx軸、y軸上の応力分布をみる。応力は00及び01式で表わせることになるが、温度分布 $T(x)$ は $T=T_0(1-e^{-k(a-x)})$ という形に従うものとして（ $T(y)$ も同様）、測定値より T_0 、 k を定めると、計算結果は図-16のようになる。x軸方向ではガラス露出部の平均温度が高いために、エッジとの温度差 ΔT が大となって、y軸方向のエッジより大きな応力が生じている。エッジの応力は、ガラスの加熱側表面温度で計算しているので、計算値の方が多少大きい、内外のガラス面の平均（表面温より約6℃低い）をとれば、ほぼ一致する。

また、応力変化は、実験では急激に変化しているのに対して、計算ではゆるやかで、ガラス中央部の圧縮応力

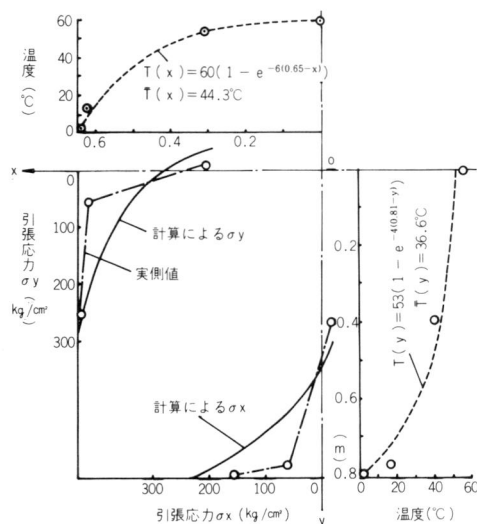


図-16 x, y軸上応力分布 (G-1)
150℃加熱20分経過時

も大きく算出されているのは、近似計算による誤差と考えられる。

6.5 熱割れ状況

熱割れは、表-1に示すように、G-1のエッジ下端にダイヤモンドカッターで故意にキズを入れた場合、150℃局部的急激加熱開始12分後に発生。また、下端エッジを砕いたような“かじり”状（図-18）のG-2では、150℃急激加熱で10分後に起こった。これらの状況を図-17及び熱割れ発生起点の模様を写真-2, 3に示す。図-17の(a)と(b)を比較して、熱割れ状況がG-1, 2で異なるのは加熱位置が違うためであるとみられる。

一般にガラスの引張破壊強度は、350～800kg/cm²といわれる。しかし、実際の熱割れにおいてこれ以下で発生す

表-1 熱割れ直前の状態

供試体	エッジの状態	加熱空気温 (°C)	熱割れ直前の下端エッジ応力 (kg/cm ²)	ガラス露出部平均温度とエッジ温度差 (°C)
G-1	ダイヤモンドカッターで故意にキズを入れる	150℃ 局部急激加熱	188	33
G-2	かじりの状態	150℃ 急激加熱	123	31

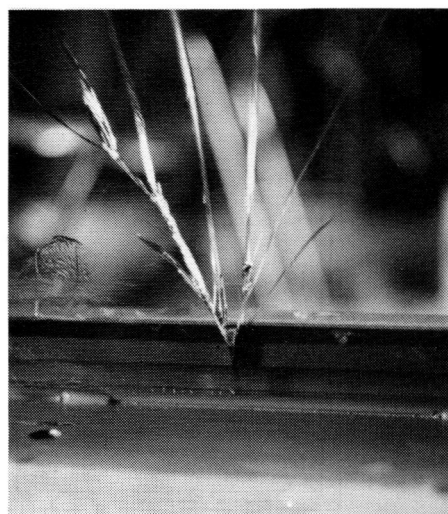


写真-2 熱割れ発生起点
(G-1 下端に白いキズが入っている)

るのが普通で、これはガラスをカットした際にエッジの部分に細かいキズが入り、このキズに応力集中が起こるためである。クリーンカット（図-18）したエッジの板ガラスの強度は 360 kg/cm^2 、カットしたエッジを研磨したものは $250 \sim 300 \text{ kg/cm}^2$ 程度となり^{2), 3)}、研磨したものは、研磨することによって結果的にはキズを付けることになるので、クリーンカットより強度が低下する。ただし、クリーンカットの場合は、運搬・施工時に大きなキズが入りやすく、強度のパラツキが大きいので、確率統

計的には、新たなキズが入りにくいエッジの研磨処理したものが強度的に強いことになる。

実験結果は、これを裏付けている。すなわち、エッジが研磨されていれば、 250 kg/cm^2 以上の熱応力にも耐えることができるが、キズがあると 188 kg/cm^2 で熱割れが生じ、“かじり”のようなエッジ状態では 123 kg/cm^2 という極めて低い応力で破壊している。従って、加熱条件、ガラスの取り付けが同じならば、熱割れが起こるかどうかは、エッジの状態のいかんによる。

7. 伝熱解析

2. 及び実験からも明らかなように、ガラス板の熱割れは、ガラスの露出部とのみ込み部との温度差によって発

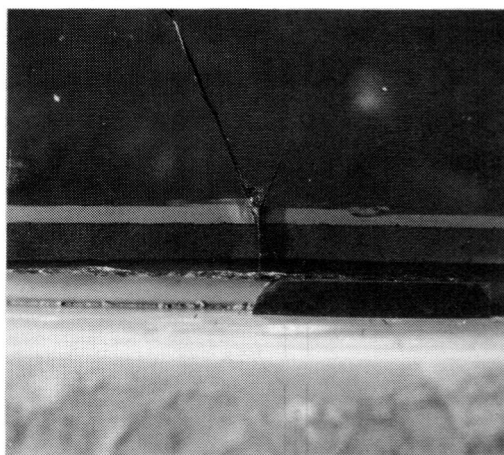


写真-3 熱割れ発生起点
(G-2 エッジがかじりの状態になっている)

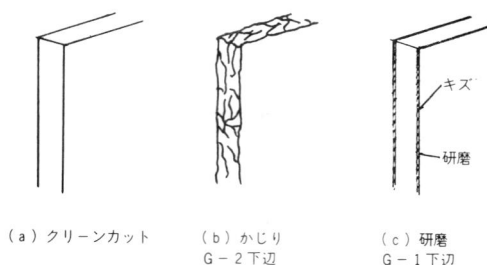


図-18 エッジの状態

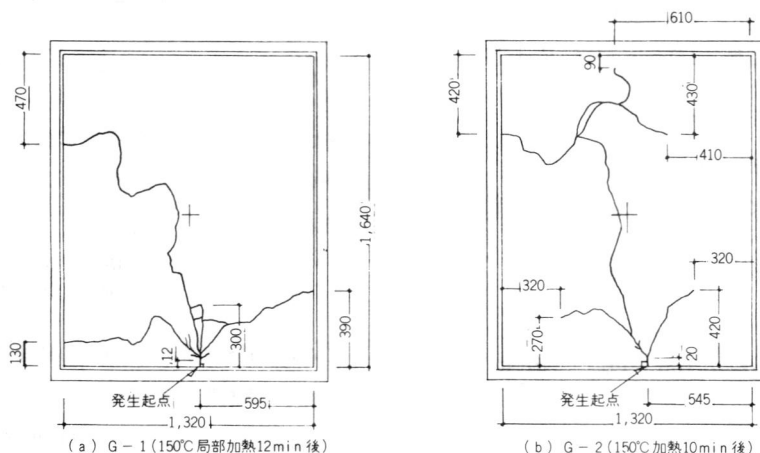


図-17 熱割れ状況 (加熱側からのスケッチ)

研究報告

生する熱応力に関係するのであるから、各部の温度の時間的な変化 $T(t)$ がわかれば(3)あるいは(6)式により応力を算出できる。以下、伝熱現象を解析して実験値と照合し、実用的な数式を導く。

7.1 急激加熱の場合の温度変化

(1) ガラスの中央部 急激加熱の場合の、ガラス加熱側表面温度 T_{si} は、図-19のように単位応答と考えられる。 T_{si} は本来 $\partial T / \partial t = K \partial^2 T / \partial z^2$ (K : 温度伝導率) の一次元偏微分方程式の解として与えられるが、ガラスのような厚さが薄い材料では実用的でないで、次のように考える。

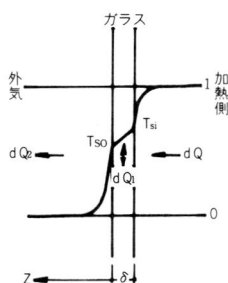


図-19 ガラス中央部

今、 T_{si} が dt 時間後に dT_{si} だけ上昇したとすると伝熱量の関係は

$$(\text{加熱側からの伝達熱}) \quad dQ = \alpha_i (1 - T_{si}) dt \cdot F$$

$$(\text{ガラスに貯えられる熱}) \quad dQ_1 = c \cdot \delta \cdot F \cdot dT_{si}$$

$$(\text{冷却側への放熱量}) \quad dQ_2 = \alpha_o (T_{si} - \frac{R_G}{R_T}) dt \cdot F$$

$$\text{従って、} dQ = dQ_1 + dQ_2 \dots\dots\dots (14)$$

であるから、(14)式にそれぞれ代入して変数分離すると

$$\frac{dT_{si}}{-(\alpha_i + \alpha_o) T_{si} + (\alpha_i + \alpha_o R_G / R_T)} = \frac{dt}{c \cdot \delta}$$

積分して

$$\begin{aligned} & \frac{1}{-(\alpha_i + \alpha_o)} \ln \{ (\alpha_i + \alpha_o R_G / R_T) - (\alpha_i + \alpha_o) T_{si} \} \\ & = \frac{t}{c \cdot \delta} + c_1 \end{aligned}$$

ここに、定数 G は $t = 0$ で $T_{si} = 0$ であるから

$$c_1 = -\frac{1}{(\alpha_i + \alpha_o)} \ln (\alpha_i + \alpha_o R_G / R_T) \text{ となる。} R_G = \delta / \lambda, R_T = 1 / \alpha_i + \delta / \lambda + 1 / \alpha_o \text{ であるから、これらを代入して整理すると、} T_{si} \text{ は次式で表わせる。}$$

$$T_{si} = \frac{\alpha_i \lambda + \alpha_i \alpha_o \delta}{(\alpha_i + \alpha_o) \lambda + \alpha_i \alpha_o \delta} (1 - e^{-\frac{\alpha_i + \alpha_o}{c \cdot \delta} t}) \dots\dots\dots (15)$$

$$\text{また、} T_{so} = T_{si} - \frac{R_G}{R_T} \dots\dots\dots (16)$$

(2) ガラスエッジ エッジの温度 T_e は、のみ込み部の形状によって、実際は複雑な伝熱現象となる。まず簡単にするために、ガラスからの伝導による伝熱量は、 0°C に保たれた窓枠にすべて吸収されると考える。エッジ部の断面は図-20のごとくで、紙面に垂直な単位長さをとる。ガラスのみ込み部の熱容量は小さいので無視すると、単位時間内にエッジに流入する熱量 Q_c は、ガラスの平均温度を $(T_{si} + T_{so}) / 2$ として、

$$Q_c = \frac{T_{si} + T_{so}}{2} \cdot \frac{\delta}{R_c} = (T_{si} - \frac{R_G}{2 R_T}) \frac{\delta}{R_c}$$

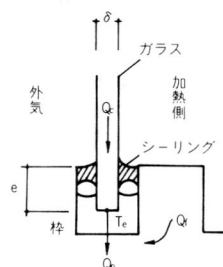


図-20 エッジ

また、ガラスエッジから窓枠に流出する熱量は $Q_e = \frac{T_e}{R_e} \cdot (2e + \delta)$ であり、両者は等しいからこれより T_e を求めると、

$$T_e = (T_{si} - \frac{R_G}{2 R_T}) \frac{R_e}{R_c} (\frac{\delta}{2e + \delta}) \dots\dots\dots (17)$$

ここに、 R_c はガラス押縁から枠までの熱抵抗、 R_e はガラスエッジと枠間の熱抵抗で、 $R_c = e / \lambda + R_e$ の関係がある。(15)式及び(17)式よりガラス中央部とエッジの温度上昇の計算結果と実験結果を比較すると、図-21のように

なる。ただし、計算に用いた各種物性値等は表-2に示す。

理論値と実験値を比較すると、ガラス中央部の温度特性はほぼ一致しているとみてよいが、ガラスエッジ部については、計算の方が温度上昇が低い。従って、これより、エッジの応力を求めると図-22のごとく、実験値の2倍近い応力が発生することになってしまう。この理由は、壁に固定されている窓枠には温度上昇がなく、初期設定温度に保たれていると仮定しているためである。実際は、ガラスがコンクリートのような熱容量の大きい物にじかに接しているのではなく、金属枠にはめ込まれているので、押縁や枠からの伝導熱量があり、枠に温度上昇があることを無視できないからである¹¹⁾。むしろ、ガラスエッジの温度は、実測による枠のみ込み部の温度上

表-2 計算に用いた値

α_i	25 (kcal/m ² ・h・°C)	γ	2,600 (kg/m ³)
α_o	10 (")	c	0.18 (kcal/kg・°C)
λ	0.68 (kcal/m・h・°C)	δ	0.012 (m)
λf	40 (")	e	0.02 (")
R_T	0.18 (m ² ・h・°C/kcal)	ℓ	0.12 (")
R_G	0.018 (")	Re	0.09 (m ² ・h・°C/kcal)
Re	0.06 (")		

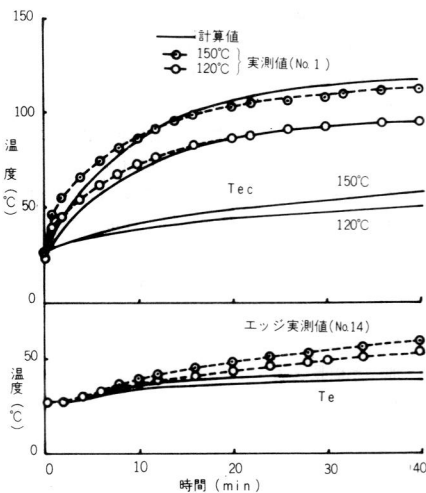


図-21 温度上昇(中央部と左端エッジ)

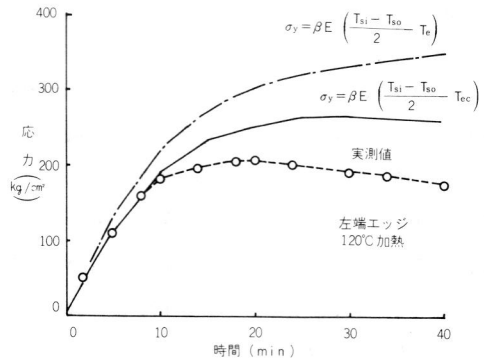


図-22 熱応力の経時変化

昇をみるとこの影響が大きいとみられる。

そこで、枠の温度上昇を考慮したエッジ温度を補正する。窓枠のように、複雑な形状でしかもコンクリートのよう熱容量の大なるものと接している場合の非定常熱伝導は、熱容量と厚さ方向の位置を考えなければならず、(1)のガラスのようなわけにはいかない。もっとも単純化しても1次元の偏微分方程式として表わされることになる。一般にその解は、指数関数の無限級数の和として与えられるが、ここでは第2項までを、しかも、実測データを取り入れるようにして、次のように表わすこととする。

$$Tf(\ell/2, t) = \frac{\alpha_i (\lambda f + \alpha_o \ell/2)}{(\alpha_i + \alpha_o) \lambda f + \alpha_i \alpha_o \ell} - \bar{K} e^{-Dn t} \dots\dots\dots (18)$$

ここに、 ℓ は枠の幅で、 Tf は厚さの中心(エッジ部)の温度を表す。また、 $\bar{K}$ は内外熱伝達率や枠の熱伝導率、壁厚さに関する係数で、第1項にほぼ等しい。 Dn も同様で、温度上昇の傾きを表す係数であり、測定値に近似するために、今、 $\bar{K} = 0.7$, $Dn = 0.3$ と仮定する。

従って、エッジ温度 Tec は(17)式と(18)式の和となるから

$$\begin{aligned} Tec &= Te + Tf \\ &= (Tsi - \frac{R_G}{2 R_T}) \frac{Re}{R_c} (\frac{\delta}{2e + \delta}) \\ &\quad + \frac{\alpha_i (\lambda f + \alpha_o \ell/2)}{(\alpha_i + \alpha_o) \lambda f + \alpha_i \alpha_o \ell} - \bar{K} e^{-Dn t} \dots\dots\dots (19) \end{aligned}$$

この式で、エッジの温度を求めると、実測値とよい近

研究報告

似が行える。

このようにして、 T_{si} と T_{ec} を求めたならば、温度差によって(3)式より熱応力が求められる。図-22には補正式を用いた計算による熱応力を図示した。実験値とかなり近づいた値となるが、それでも計算値の方が大きい。これは、ガラス中央部とエッジの温度差のみから求めているため、ガラス面内の温度分布 $T(x)$ 、 $T(y)$ を無視していることによる。また、 T_{si} と T_{ec} とによって求めることは、ガラス周辺いずれも同じ応力が生じることになるが、近似計算においては安全側に考えるので、実用的には妥当であろうと思われる。

7.2 均一加熱の場合の温度変化

1 min に 1°C の割合での加熱条件は、遅い変化とみることができから定常的な計算でよい。

・加熱空気温度を $T_i = A t$ (A : 定数) とすると

$$T_{si} = \frac{\alpha_0 \lambda}{(\alpha_1 + \alpha_0) \lambda + \alpha_1 \alpha_0 \delta} T_i \dots\dots\dots (20)$$

エッジ温度 T_e は(17)式と同様である。

8. 結 論

熱線吸収ガラス窓の熱割れについて、特殊な加熱条件の場合の熱割れについて検討を行った。主な結果をまとめると次のようになる。

(1) 熱衝撃的な急激加熱の場合、熱応力は経時変化を伴い、10~20 min で最大値を示し、その後平衡状態に近づく。

(2) エッジの応力は、各周辺によって異なるが、これは、ガラス露出部の面内温度 $T(x)$ 、 $T(y)$ に分布があることと、各エッジの温度変化もそれぞれ違うため、ガラス中心温度とエッジ温度だけでは応力分布状態はわからない。

(3) 実用的には、安全を見込んで、伝熱解析による温度算出式によって最大応力を求めることができる。

(4) 一方、ガラスの温度分布が既知ならば、それによって、エッジ中央部の応力分布を計算できる。

(5) ガラスのエッジの引張破壊強度は $350 \sim 850 \text{ kg/cm}^2$ といわれているが、実際の熱割れはこれ以下で発生し、これはエッジの状態に左右される。エッジに大きなキズのあるものは $120 \sim 190 \text{ kg/cm}^2$ で破壊するが、カット面を研磨したものは 250 kg/cm^2 以上の強度を有する。

謝 辞

本論をまとめるにあたっては、多くの方々の協力によるものであることを記して謝辞としたい。とくにセントラル硝子㈱の村上知利氏には、ガラスの特質、熱割れの事例、熱割れ実験方法等について、たいへん貴重なご教示を頂いた。供試体を提供して下さいた大成化工㈱に感謝する。また、データ処理に関しては、中央試験所構造試験課の川島謙一課長、関根茂夫君の多大な尽力に対して、謝意を表する。物理試験課員の西本俊郎君、藤本哲夫君、宇田謙三君には実験及びそのまとめに協力を頂いた。

なお、本論は同君らとの共同研究発表——昭和55年度、建材試験センター研究発表梗概集・同題——について新たな考察を加えて再度まとめたものである。

<参考・引用文献>

- 1) 小原俊平; 建築の熱設計 鹿島出版会 昭和49年
- 2) 日本板硝子㈱ 板ガラス技術資料 1979年
- 3) セントラル硝子㈱ 板ガラス資料 1979年
- 4) 旭硝子㈱技術資料 1978年
- 5) 一色尚次; 伝熱工学 森北出版 1979年 (P. 234)
- 6) 竹内洋一郎; 熱応力 日新出版 昭和50年
- 7) 成瀬 省; ガラス工学 共立出版 昭和54年 (P. 168)
- 8) 渡辺 理; ひずみゲージとその応用 日刊工業新聞社 昭和45年
- 9) Gatewood; THERMAL STRESSES MCGRAW-HILL 1957年
- 10) 前田敏男; 伝熱学 建築学大系8 彰国社版 昭和44年
- 11) 三浦 他; 熱線吸収網入窓ガラスの熱割れに関する研究 (第1報) 旭硝子研究報告 1966年

鋼製雨戸の断熱性能試験

この欄で掲載する報告書は依頼者の了解を得たものです。なお、紙面の都合上、図の一部及び写真を割愛させていただきます。
試験成績書第 21412 号（依試第 21412 号）

1. 試験の目的

三和シャッター工業株式会社から提出された、2 種類の鋼製雨戸—従来型の鋼板製横波雨戸「おはよう」及び硬質ウレタンフォームを充てんした断熱雨戸「ダントツ 28（ウレタン発泡注入）」について、サッシ窓に取り付けた状態でそれぞれの断熱性を求め、比較検討する。

2. 試験体

2.1. サッシ窓

サッシ窓は、アルミニウム合金製で一重の引違いサッシであり、枠は雨戸枠と一体になっている。また、雨戸

をたて込んだ場合の、戸袋をとおしての通気の影響を考慮して、幅を縮めた戸袋のモデルを取り付けている。外形・寸法・材質を図-1 に示す。

2.2 鋼製雨戸

断熱雨戸は、アルミニウム合金製の枠を使用した硬質ウレタンフォーム（厚さ約 26 mm）充てん両面鋼板張り雨戸である。また、従来型の鋼板製横波雨戸は、アルミニウム合金製の枠に波形鋼板を張ったものである。

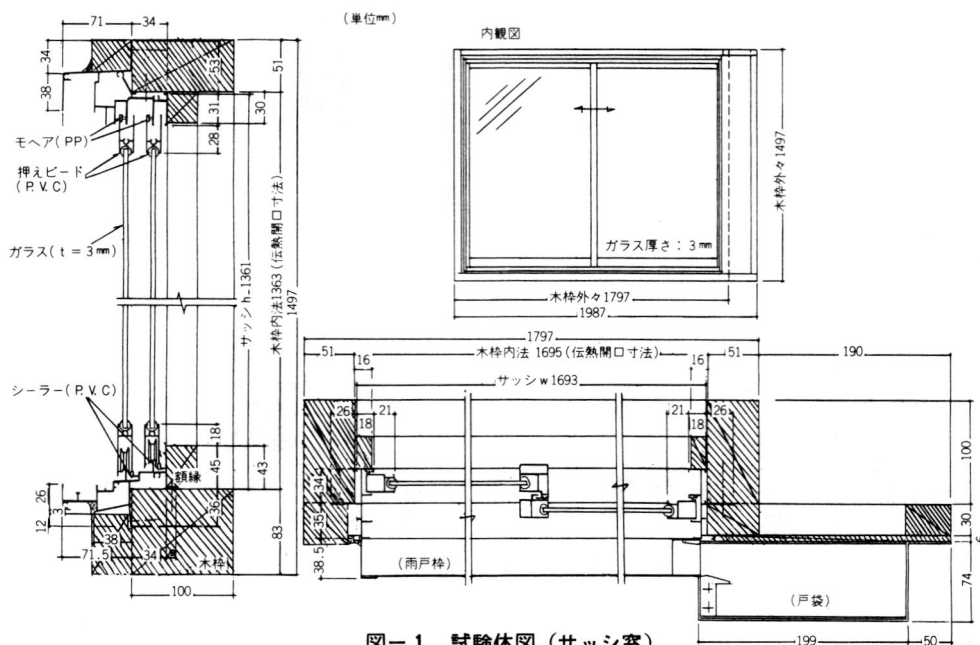


図-1 試験体図（サッシ窓）

それぞれの雨戸をサッシ窓にたて込んだ状態での外形・寸法・材質を図-2及び図-3に示す。

3. 試験方法

雨戸の断熱性は表-1に示すように、サッシ窓に雨戸をたて込んだ場合の窓全体の熱貫流抵抗とサッシ窓のみの熱貫流抵抗の差から求めた。

熱貫流抵抗の測定は、JIS A 1420（住宅用断熱材の断熱性能試験方法）に準じて校正熱箱法によって行った。測定装置の概要を図-4に示す。また、装置に試験体を設置した状態を写真-1～写真-3に示す。

測定に際しての温度条件は、冬期暖房時を想定して加熱箱内空気温度（屋内側）及び恒温室内空気温度（屋外側）をそれぞれ20℃及び0℃前後とし、また、気流条件は加熱箱内を0.5 m/s以下、恒温室内を自然対流とした。

定常状態において空気温度及び加熱箱内発生熱量を測定することにより、次式から熱貫流抵抗（熱貫流率）を

求めた。

$$R = \frac{1}{K} = \frac{(\theta_{Ha} - \theta_{Ca}) \cdot S}{Q_n}$$

ただし、 $Q_n = Q - Q_1$

ここに、 R ：熱貫流抵抗（ $\text{m}^2 \text{h}^\circ\text{C} / \text{kcal}$ ）

K ：熱貫流率（ $\text{kcal} / \text{m}^2 \text{h}^\circ\text{C}$ ）

θ_{Ha} ：加熱箱内空気温度（ $^\circ\text{C}$ ）

θ_{Ca} ：恒温室内空気温度（ $^\circ\text{C}$ ）

S ：伝熱開口面積（ m^2 ）

Q_n ：試験体（伝熱開口）通過熱量（ kcal / h ）

Q ：加熱箱内発生熱量（ kcal / h ）

$Q = 0.86 \times (P_F, P_H)$

P_F, P_H はファン及びヒーターの消費電力(W)

Q_1 ：伝熱開口以外からの損失熱量（ kcal / h ）

Q_1 はあらかじめ校正されており、 θ_{Ha} と θ_{Ca} の差から求められる。

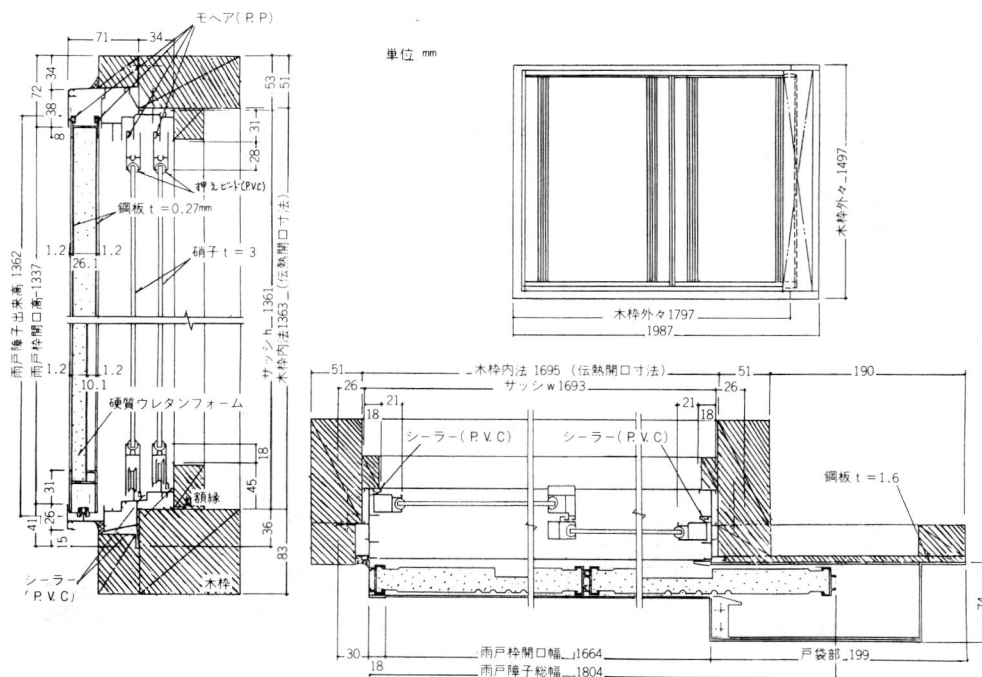


図-2 試験体図（サッシ窓+断熱雨戸）

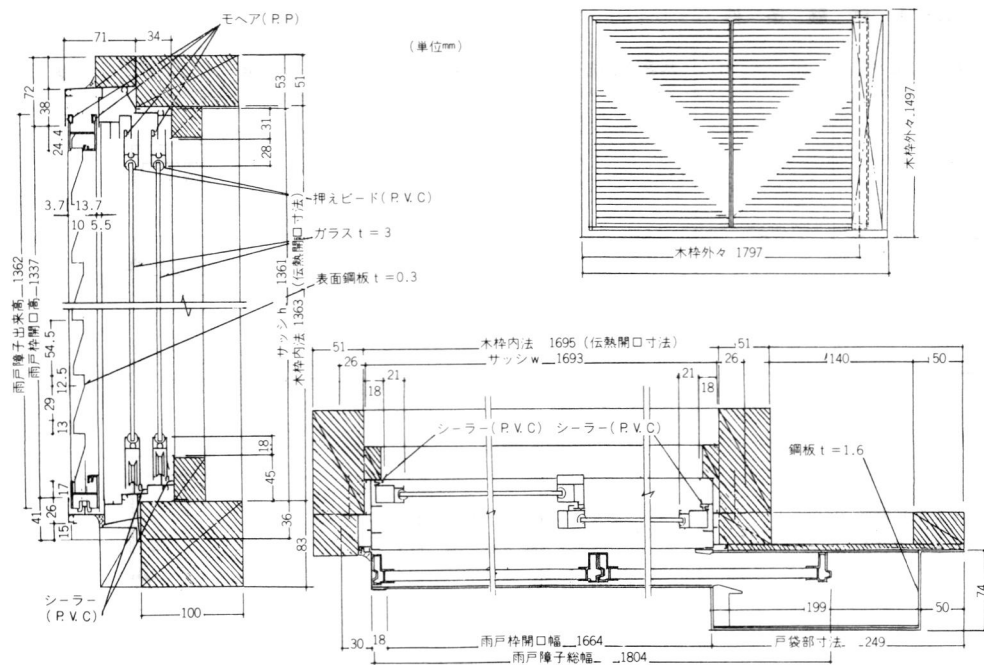


図-3 試験体図 (サッシ窓+鋼製横波形雨戸)

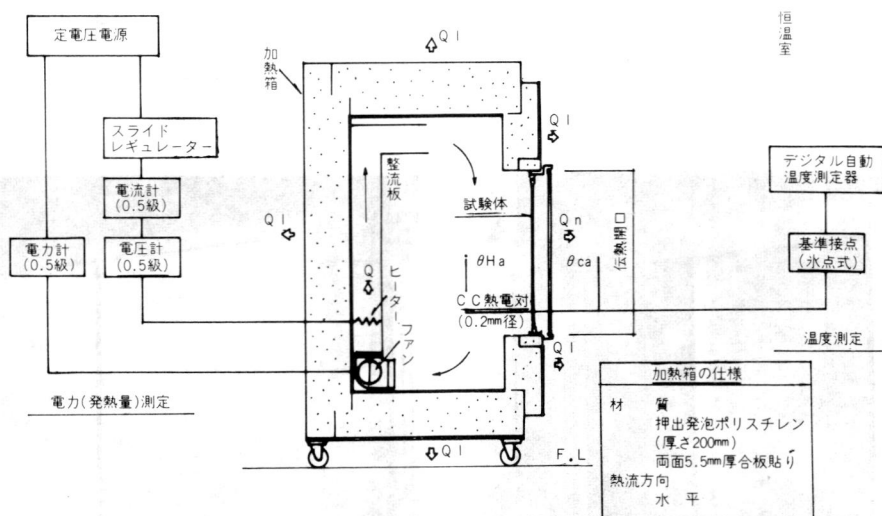


図-4 測定装置の概要

表-1 試験条件

試験条件	記号	熱貫流抵抗	雨戸の断熱性	備考
サッシ窓のみ	S	R_s		
サッシ窓に断熱雨戸をたて込む	S + A	R_A	$\Delta R_A = R_A - R_s$ (断熱雨戸)	
サッシ窓に鋼製横波形雨戸をたて込む	S + B	R_B	$\Delta R_B = R_B - R_s$ (鋼製横波形雨戸)	

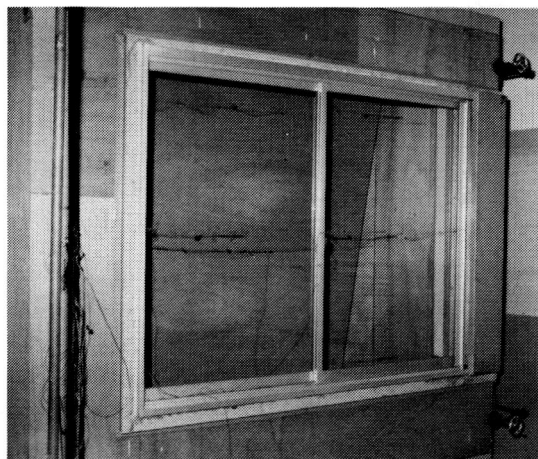


写真-1 サッシ窓を加熱箱に設置した状態（外観）

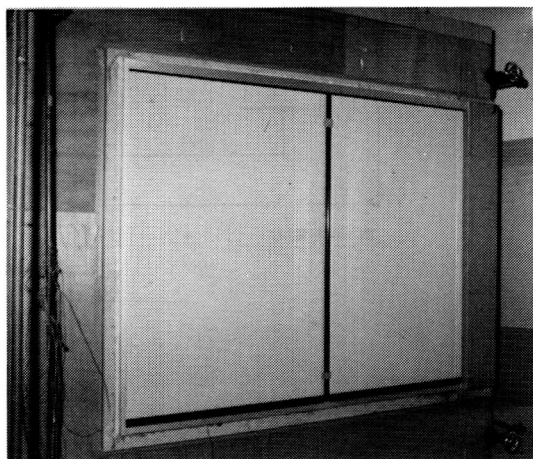


写真-2 断熱雨戸をサッシ窓にたて込んだ状態

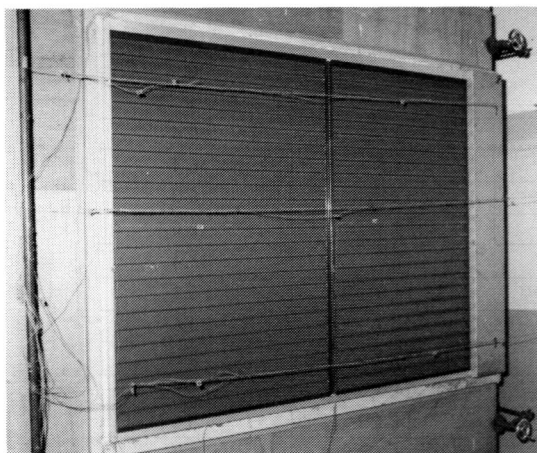


写真-3 鋼板製横波雨戸をサッシ窓にたて込んだ状態

4. 試験結果

4.1 熱貫流抵抗測定結果

熱貫流抵抗測定結果を表-2に示す。サッシ窓に断熱雨戸をたて込んだ場合の熱貫流抵抗は $0.54 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ\text{C} / \text{kcal}$ であり、断熱雨戸の断熱性は $0.33 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ\text{C} / \text{kcal}$ であった。また、サッシ窓に鋼板製横波雨戸をたて込んだ場合の熱貫流抵抗は $0.33 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ\text{C} / \text{kcal}$ であり、鋼板製横波雨戸の断熱性は $0.12 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ\text{C} / \text{kcal}$ であった。このことから、断熱雨戸の方が鋼板製横波雨戸よりも熱抵抗で $0.21 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ\text{C} / \text{kcal}$ 断熱性に優れている。

4.2 温度測定結果

熱貫流抵抗と同時に測定した試験体各部の温度測定結果を表-3に示す。

断熱雨戸と鋼板製横波雨戸の中央部分の表面温度を比較すると、前者は後者よりも加熱側で $8 \sim 9^\circ\text{C}$ 高く、冷却側で $3 \sim 4^\circ\text{C}$ 低くなっている。このように温度分布の面からも、4.1で述べたように断熱雨戸の方が鋼板製横波雨戸よりも断熱性の良いことを示している。ただし、断熱雨戸の冷却側表面で温度分布を見ると、枠や樫の部分は硬質ウレタンフォームが充てんされている雨戸中央部に比べて $5 \sim 7^\circ\text{C}$ 高くなっている。これは断熱雨戸において、枠や樫が熱的弱点部となっていることを示すものである。

また、サッシ窓に断熱雨戸を取り付けた場合においては、硬質ウレタンフォームの充てんされている雨戸中央部分の断面温度分布(図-5)から、この部分の熱貫流抵抗を推定すると $0.9 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ\text{C} / \text{kcal}$ 程度でなければならない(ただしこの値は、室内側の表面熱伝達抵抗を加熱箱校正時に設定した $0.09 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ\text{C} / \text{kcal}$ として計算したものである)。しかし、実際の測定値は $0.54 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ\text{C} / \text{kcal}$ であり、この差は断熱雨戸の樫・枠が熱的弱点部となっていることや、サッシ窓及び雨戸の隙間からの通気による熱損失があるためであるといえよう。

表-2 試験結果

試験条件		S	S + A	S + B
項目				
伝熱開口面積 (S)	m^2	2.310	2.310	2.310
加熱箱内発生熱量 (Q)	kcal/h	265.5	126.5	184.6
損失熱量 (Q _l)	kcal/h	43.0	41.5	42.3
試験体通過熱量 (Q _n)	kcal/h	222.5	85.0	142.3
空気温度	加熱箱内 (θ_{Ha}) $^\circ\text{C}$	20.7	19.9	20.4
	恒温室内 (θ_{Ca}) $^\circ\text{C}$	0.2	0.1	0.2
空気温度差 ($\Delta\theta = \theta_{\text{Ha}} - \theta_{\text{Ca}}$)	$^\circ\text{C}$	20.5	19.8	20.2
試験体平均温度 ($(\theta_{\text{Ha}} + \theta_{\text{Ca}}) / 2$)	$^\circ\text{C}$	10.4	10.0	10.3
熱貫流抵抗 ($R = \Delta\theta \cdot S / Q_n$)	$\text{m}^2 \text{ h}^\circ\text{C} / \text{kcal}$	Rs 0.21	RA 0.54	RB 0.33
熱貫流率 ($K = 1 / R$)	$\text{kcal} / \text{m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$	4.8	1.9	3.0
雨戸の断熱性 ($\Delta R = R - R_s$)	$\text{m}^2 \text{ h}^\circ\text{C} / \text{kcal}$	—	ΔR_A 0.33	ΔR_B 0.12

注) 試験条件は表-1参照

試験日 2月24日～27日

表-3 各部温度測定結果

温度測定位置		No.	温度 °C	
			S + A	S + B
加熱箱内空気		—	19.9	20.4
サッシ窓加熱側表面	外障子ガラス (上)	1	17.8	16.4
	外障子ガラス (中)	2	17.8	15.3
	外障子ガラス (下)	3	14.4	12.6
	内障子ガラス (中)	4	17.9	15.4
中空層空気	外障子側たて枠付近	5	14.9	9.1
	外障子側中央	6	14.9	9.6
	内障子側中央	7	15.2	9.5
雨戸加熱側表面	外障子側雨戸中央	8	14.6	6.0
	内障子側雨戸中央	9	14.3	5.6
雨戸冷却側表面	外障子側雨戸中央	10	2.3	5.8
	雨戸たて枠	11	7.7	6.1
	内障子側雨戸中央	12	2.2	5.5
	雨戸たて枠	13	9.0	7.0
恒温室内空気		—	0.1	0.2

〔温度測定位置〕

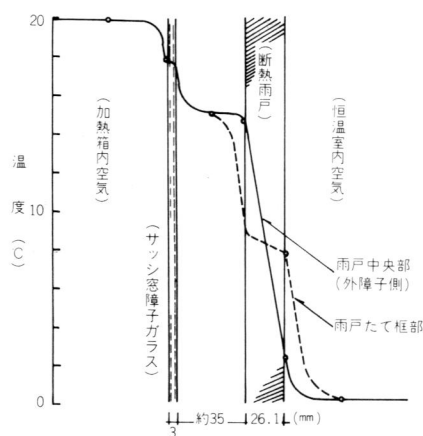
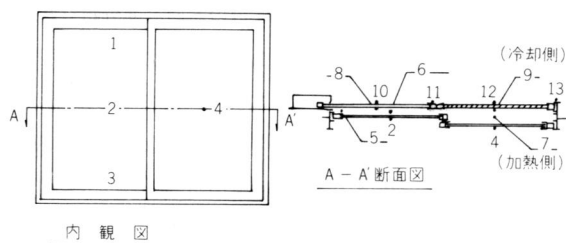


図-5 断面温度分布

5. 試験の担当者, 期間及び場所

担当者 中央試験所長 田中好雄
物理試験課長 岡樹生
試験実施者 黒木勝一
西本俊郎

期間 昭和55年11月21日から
昭和56年5月14日まで

場所 中央試験所

鋼 製 物 置

Shed by Steel

1. 適用範囲 この規格は、鋼製の物置機成材⁽¹⁾(以下、物置という。)について規定する。

注(1) 物置とは、主として屋外に設置される鋼板及び鋼材を主体とした、物品を保管するための収納庫をいう。ただし、車庫兼用のものは除く。

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. 各部の名称 物置の各部の主な名称は、図-1のとおりである。

ただし、図は、その1例を示す。

3. 種類及び呼び方 物置の種類は、次のとおりとする。

3.1 強度による分類

表-1

種 類	記号	摘 要
一 般 形	1 形	主として通常地域に設置されるもの
積 雪 形	2 形	主として積雪地域 ⁽²⁾ に設置されるもの
多 雪 形	3 形	主として多雪地域 ⁽³⁾ に設置されるもの

注(1) 積雪地域とは、最深積雪量が1 m以下の地域

注(2) 多雪地域とは、最深積雪量が1.5 m以下の地域

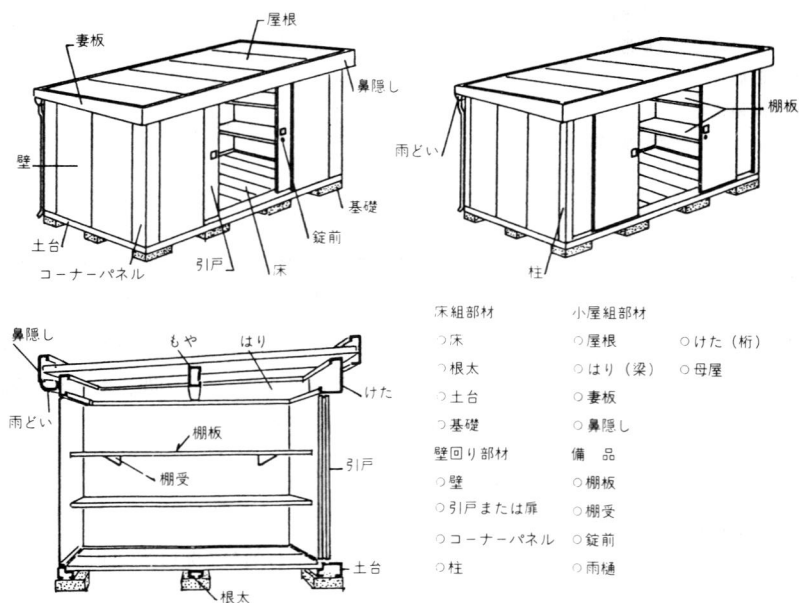


図-1

3.2 建て方による分類

表－2

種 類	記 号	摘 要
独 立 形	A	独 立 し た 物 置
連 続 形	B	連 続 し た 物 置

3.3 呼び方 物置の呼び方は、次の例による。ただし必要のない部分を除いてもよい。

強度による分類 — 建て方による分類、間口 × 奥行

例 1 形 — A 1200 × 900

4. 材 料

4.1 物置の主な部分に使用する材料は、表－3、またはこれと同等以上の品質を持つものとする。ただし、取付金物の類は、原則として JIS 製品を適用する。それ以外のものは、それぞれの機能を果たし得る十分な強さを持ち、かつ接触腐食をおこさない材料、または処理を

表－3

JIS G 3101	(一般構造用圧延鋼材)
JIS G 3131	(熱間圧延軟鋼板及び鋼帯)
JIS G 3132	(鋼管用熱間圧延炭素鋼鋼帯)
JIS G 3141	(冷間圧延鋼板及び鋼帯)
JIS G 3302	(亜鉛鉄板)
JIS G 3312	(着色亜鉛鉄板)
JIS G 3313	(電気亜鉛めっき鋼板及び鋼帯)
JIS G 3314	(溶融アルミニウムめっき鋼板及び鋼帯)
JIS G 3350	(一般構造用軽量形鋼)
JIS G 3444	(一般構造用炭素鋼鋼管)
JIS G 3445	(機械構造用炭素鋼鋼管)
JIS G 3446	(一般構造用角形鋼管)
JIS G 4305	(冷間圧延ステンレス鋼板)
JIS G 4307	(冷間圧延ステンレス鋼帯)
JIS H 4000	(アルミニウム及びアルミニウム合金の板及び条)
JIS H 4001	(アルミニウム及びアルミニウム合金の塗装板及び条)
JIS H 4100	(アルミニウム及びアルミニウム合金押出形材)
JIS H 5202	(アルミニウム合金鋳物)
JIS H 5301	(亜鉛合金ダイカスト)
JIS H 5302	(アルミニウム合金ダイカスト)
JIS K 6744	[ポリ塩化ビニル(塩化ビニル樹脂)金属積層板]
JIS K 6745	(硬質塩化ビニル板)

施したものとする。

4.2 物置に使われる鋼材の呼び厚さは、さび化を考慮して、柱及び桁などの主要構造部材にあっては、呼び厚さ1.6 mm以上とする。ただし、塗装する鋼板としての外部用については、呼び厚さ0.4 mm以上であり、最小付着量90g/m²以上、内部用については60g/m²以上の亜鉛メッキを施したものは除く。

4.3 JIS G 3312 (着色亜鉛鉄板) について、外部用は2類、内部用は2類及び1類とする。

4.4 JIS K 6744 (ポリ塩化ビニル(塩化ビニル樹脂)金属積層板) について、外部用はA種、内部用はA種及びB種とする。

5. 構造及び加工

5.1 構成部材の組立ては、溶接、びょう接、またはその他の方法により、堅ろうに結合する。

5.2 見えがかり部及び接合面は、なめらかに仕上げ、組立てはゆりみを生じないように確実に緊締する。

5.3 物置は、耐久性及び変形防止を考慮した構造でなければならない。

5.4 屋根は、風による吹き上げに十分耐え得るような構造でなければならない。

5.5 構成部材は、著しい品質低下のおそれのある加工をしてはならない。

5.6 物置は、基礎に十分緊結される構造でなければならない。

6. 寸法 物置の各部の寸法は、図－2のとおりとする。

6.1 製品の間口及び奥行の寸法は、表－4のモジュール呼び寸法から選ぶものとする。ただし、表－4は、推奨値であり、当分の間、表－4の範囲内で、推奨値以外の寸法も認める。

6.2 有効高さ寸法は、床面より、はり(梁)、またはけた(桁)の下端までとし、175cm以上とする。

6.3 有効な主開口部の開口寸法は、幅50cm以上かつ高さ170cm以上とする。

6.4 平面のモジュール呼び寸法は、物置の間口及び

表-4

表 - 4		単位 mm						
奥 行	間 口	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000
900		○	○	○	○	○		
1200		○	○	○	○	○		
1500		○	○	○	○	○	○	
1800		○	○	○	○	○	○	○
2100		○	○	○	○	○	○	○
2400						○	○	○
2700							○	○
3000								

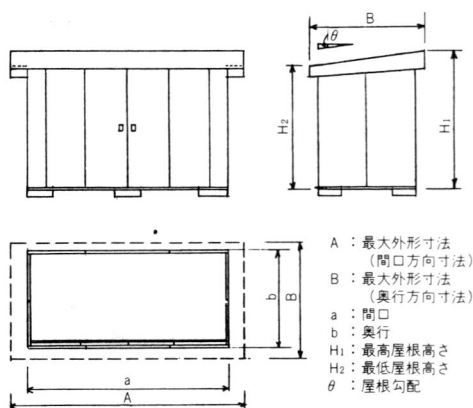


図-2

奥行の外側に与える。

6.5 製品寸法の許容差は、モジュール呼び寸法 に対し、間口(a)及び奥行(b)に対して、 ± 100 mm とする。

6.6 製作寸法の許容差は、製品寸法に対して間口、奥行(b)及び高さ(H_1)は、 ± 10 mm とする。

7. 品質

7.1 物置には、変形、き裂、接合部分のはずれ等 使用上有害な欠点があってはならない。

7.2 人体または衣服の触れるおそれのある部分には、鋭い突起(かえり、バリなど)がなく、安全でなければならない。

7.3 物置の仕上げ面は、平らで、ふくれ、傷などの欠点があってはならない。

7.4 塗装面は、平坦で、光沢、色調が均等で、塗りむら、たれなどがあってはならない。

7.5 物置は、8. の試験方法により試験をし、表-5 に適合しなければならない。

8. 試験

8.1 試験体 試験体は、製品を使用状態に組立てたものとする。なお、製品について行えない場合は、試験片によってもよい。試験片は、製品の有効面から採取するか、または、代用試験片を用いる。ただし、溶接部分のある製品については、その部分を含めて採取する。代用試験片を用いる場合は、製品と同じ素材を用い、かつ皮膜及び表面の処理等も同一条件で作成されたものでなければならない。

8.2 強度試験

8.2.1 鉛直荷重試験 図-3 に示すように屋根の全面に、表-6 に示す1形、2形及び3形の $\frac{1}{2}$ の荷重を静かに約1分間載せた後、荷重を除去する。次に、その状態を基準として再び表-6 に示すそれぞれの荷重を静かに約5分間載せたときの屋根面中央部の最大たわみ量、及び荷重を除去したときの最大残留たわみ量を測定する。あわせて各部の緩み、はずれの有無を調べる。

最大たわみ量のはりスパン⁽⁵⁾に対する比は、測定位置近傍のはりの値を用いて求める。

注(5) はりスパンとは、はりが他の部材と接合する位置、たとえばボルト接合の場合、その心々距離をいう。

8.2.2 棚板の強度試験 図-4 に示すように、棚板を棚受金具に取り付け、表-7 のおもりをほぼ等分布に載せ、その時の棚受金具間中央の棚板前縁のたわみ量 δ_1

表-5

試験項目		性 能	適用項目
強度試験	鉛直荷重試験	屋根板の最大たわみ量は、はりスパンに対する比が $1/150$ 以下、かつ最大残留たわみ量3mm以下。 各部の緩み、はずれがないこと。	8. 2. 1
	棚板の強度試験	最大たわみ量10mm以下、かつクリープによるたわみ量2mm以下。	8. 2. 2
	床の強度試験	使用上支障のある著しい変形、へこみの生じないこと。	8. 2. 3
	水平荷重試験	破壊、転倒のないこと。	8. 2. 4
	側方耐荷重性試験	変位量3mm以下。	8. 2. 5
	衝撃試験	壁、引戸、扉 屋根 部材の折れ、各部のはずれのないこと。 貫通、著しい変形のないこと。	8. 2. 6
耐久性試験	開閉繰り返し試験	引戸 扉 開閉機能上支障のないこと。	8. 3. 1
	促進耐候性試験	光保沢率 変色 80%以上 使用上支障のないこと。	8. 3. 2
	塩水噴霧試験	表面処理の変化や、赤さび、塗膜のふくれ ⁽⁴⁾ 、はがれのないこと。	8. 3. 3
	雨水試験	雨水の浸入のないこと。	8. 3. 4

注(4) ふくれの大きさは、0.5mm未満。

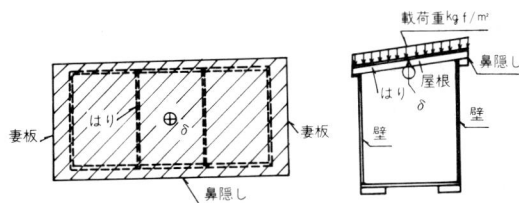


図-3

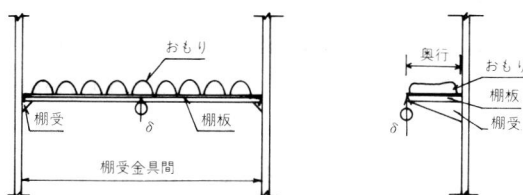


図-4

を測定し、その後24時間放置した後、おもりを加えた状態で最大たわみ量 δ_2 及び除荷直後のたわみ量 δ_0 を測定する。

最大たわみ量及びクリープたわみ量は次式により計算する。

$$\text{最大たわみ量} = \delta_2 - \delta_0$$

$$\text{クリープたわみ量} = \delta_2 - \delta_1$$

8.2.3 床の強度試験 図-5に示すように、根太などの補強材をさけた一番弱いと見られる床板のほぼ中央

表-6

種類	載荷重 kgf/m^2 { N/m^2 }
1 形	120 { 1177.8 }
2 形	300 { 2942.0 }
3 形	450 { 4413.0 }

表-7

棚板の奥行mm	おもりの質量 kg / 棚板の間口100mm
300 未満	3 kg
300 以上	4 kg

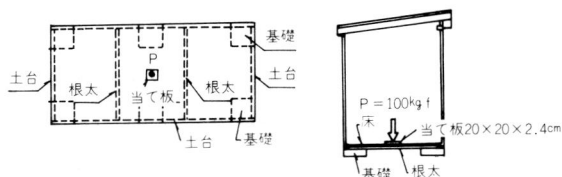


図-5

部の位置に、20cm×20cm×24mmの合板の当て板をあて、その上に100kgf { 980.7N } の荷重を静かに載せ、24時間放置した後、各部の異状の有無を調べる。

8.2.4 水平荷重試験 図-6に示すように、物置を

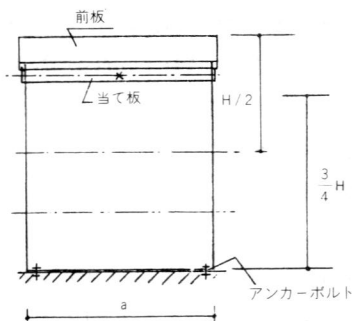
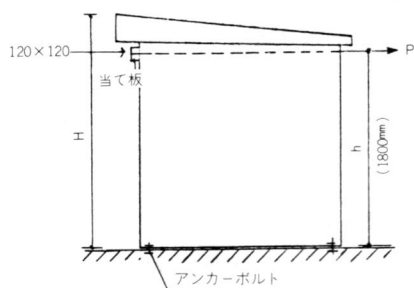


図-6

$$P = \frac{M}{h} = \frac{3}{8} \cdot \frac{C q H^2 a}{h} \quad \dots\dots\dots \text{式 1}$$

ここに、P：引張荷重 (kgf)
M：転倒モーメント (kgf・m)
H：最高屋根高さ (m)

h：加力高さ (m)
C：風力係数 (C=1.2)
q：速度圧 ($q = 60 \text{ kgf/m}^2 \{ 588 \text{ N/m}^2 \}$)
a：間口 (m)

使用状態で固定台上に設置した後、物置前面中央部、かつ基礎上端より1800mmの高さの位置（ただし、高さが1800mm以下の場合は物置の最上部）を、十分剛性のある当て板を介して後方向へ水平に、式1から求まる荷重を1分間引張り、物置の損傷を調べる。

この操作を1000回繰り返した後、荷重をかけた状態で床面より900mmの位置の相対変位量を、負荷前の状態を0として測定する。ただし、扉または引戸は、閉めた状態で試験する。

8.2.5 側方耐荷重性試験 図-7に示すように、物

置を使用状態で、固定台上に設置した後、床面より1500mm、前面より約50mmの側面に100mm×100mmの当て板をあて、その位置を30kgf { 294N } の側方荷重で左右交互に約5秒間ずつまたは約10秒ごとの振幅を加え

8.2.6 衝撃試験

(1) 砂袋振り式（壁、扉、引戸）

図-8に示すように、物置を使用状態で固定台上に設置した後、JIS A 1414（建築用構成材（パネル）及びその構造部分の性能試験方法）の6.14による砂袋を質量75kgf { 735.5N } に増量し、振り長さ約3mの砂袋を物置のパネル面から50cm離れた距離から衝撃を与え、部材の折れ、各部のはずれの有無を調べる。

(2) なす形錘自由落体式（屋根）

図-9に示すように、物置の屋根中央部の山頂部分（ただし、重ね合わせ部分、梁または桁上は除

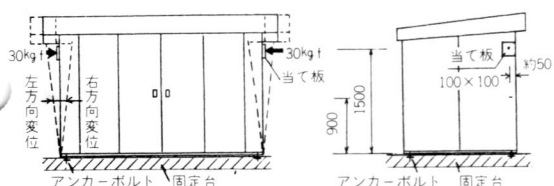


図-7

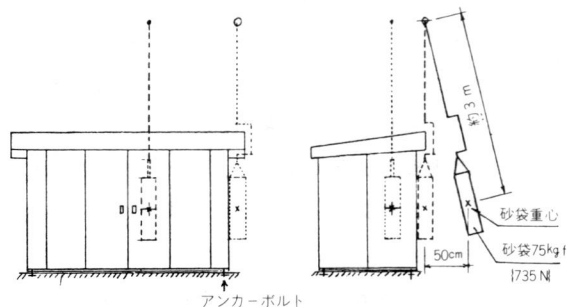


図-8

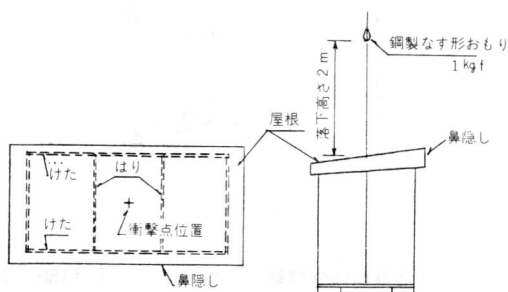


図-9

く)に、JIS A 5702 (硬質塩化ビニル波板)の6.2衝撃試験で規定する質量1kgf{9.807N}のなす形錘を2mの高さから自由落下させて衝撃を与え、屋根板の損傷状態を調べる。

8.3 耐久性試験

8.3.1 開閉繰り返し試験

- (1) 引戸 図-10に示すような繰り返し走行試験装置により、走行距離(片道)を戸幅の $\frac{1}{2}$ の長さで10~20往復/分の速度で繰り返し、10,000回開閉後、ゆるみ、ひずみ、そり、脱輪など開閉機能上支障の有無を調べる。

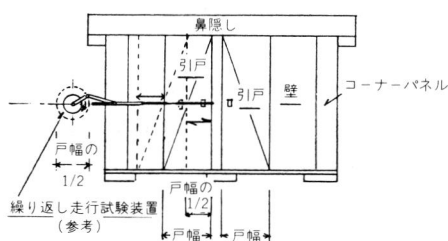


図-10

- (2) 扉 図-11に示すように床面に物置を固定し、扉を手前に90°開き、先端から50mm内側の位置に30kgf{294N}のおもりを載せる。次に45°から90°までの間の開閉を10~20往復/分の速度で300回繰り返し、おもりを取り去った後、扉が円滑に全開または全閉できるかどうかを調べる。

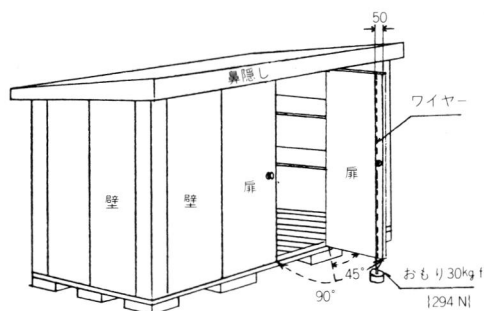


図-11

- 8.3.2 促進耐候性試験 試験片の大きさは150×70mmとし、表-8のサンシャインカーボン⁽⁶⁾で250時間

照射後水洗いし、室内に1時間以上放置してから次の測定を行う。ただし、ステンレス製品については適用しない。

注(6) 紫外線カーボン250時間で代用する場合は、サンシャインカーボン250時間との比較データで確認する。

表-8

条 件	試験機の種類	サンシャインカーボン
灯 数		1
平均放電電圧 [V]		50 (±2%)
平均電流 [A]		60 (±2%)
黒板温度計の示す温度 [°C]		63 ± 5
水 ⁽⁷⁾ の噴射時間		60分間照射中に12分間
噴霧圧 [kgf/cm ² {kPa}]		0.8~1.3 {78~127}

注(7) 噴射に用いる水は、脱塩水であることが望ましい。

- (1) 光沢保持率 試験片はあらかじめ照射前に60°鏡面光沢度を測定しておき、照射後再び60°鏡面光沢度を測定し、次の式によって光沢保持率を求める。

$$\text{光沢保持率(\%)} = \frac{G_2}{G_1} \times 100$$

ここに、 G_1 : 試験前の60°鏡面光沢度

G_2 : 試験後の60°鏡面光沢度

60°鏡面光沢度は、反射率測定装置⁽⁸⁾を用い、光源からの入射角を60°として、試験片の反射率を測る。このとき光源からの光があたる部分を除いた試験片の周辺は、黒い布で覆って光源以外の光がこの光学系に入らないようにする。

測定場所を変えて、原則として測定を3回行い、その平均値を60°鏡面光沢度とする。

素材の影響による方向性があるときは、同じ場所について互いに直角の方向から測定し、それぞれの値を平均してその場所の反射率をもって、2次標準板⁽⁹⁾を用いて調整し、反射率測定的位置の付近で正常な状態にあることを確かめてから測定を行う。

注(8)(9) JISK 5400 (塗料一般試験方法)の6.4による。

- (2) 変色 照射後試験片を一定の光源⁽¹⁰⁾により、目

視で試験前の試験片と変色の程度を比較する。

注10) 光源は JIS Z 8723 (表面色の比較方法) の 6.1 に規定する照明及び観察条件による。

8.3.3 塩水噴霧試験 試験片の大きさは 150×70 mm とし, JIS Z 2371 (塩水噴霧試験方法) に規定する試験方法により, 外部用 500 時間, 内部用 240 時間, 裏面 150 時間塩水噴霧を行った後, 表面処理の変化やさび, 塗膜のふくれ, はがれの有無を調べる。

8.3.4 雨水試験 図-12 に示すように物置を水平な台に置き, 屋根全面に一樣に毎分 5 l/m^2 の水量を連続 15 分間散水し, 水の浸入を調べる。同様に同じ物置を前方, 後方, 側方の各方向に 15° 傾斜させて屋根面, 壁面に毎分 5 l/m^2 の水量をそれぞれ連続 15 分間散水し, 浸入を調べる。

9. 検査 製品の検査は, 合理的な抜き取り方法によって行い, 8. で試験し, 7. の規定に合格しなければならない。

10. 表示 製品及び包装には, 次の表示をしなければならない。

10.1 製品 製品には次の表示をしなければならない。

- (1) 製造業者名またはその略号
- (2) 製造年月またはその略号

10.2 包装 包装には, 次の表示をしなければならない。

- (1) 製品を代表する包装

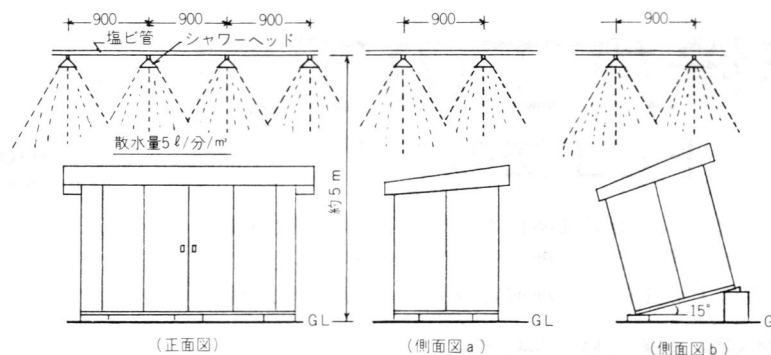


図-12

- (a) 種類及び製品寸法
 - (b) 包装個数
 - (c) 各包装の名称またはその略号
- (2) (1)以外の包装
- (a) 包装の名称またはその略号
 - (b) 包装の内容

11. 取扱い上の注意事項及び維持管理の注意事項

製品には, 取り付け方法などの取扱い上の注意事項及び維持管理の注意事項を添付しなければならない。

引用規格

JIS A 1414	(建築用構材 (パネル) 及びその構造部分の性能試験方法)
JIS A 5702	(硬質塩化ビニル波板)
JIS G 3101	(一般構造用圧延鋼材)
JIS G 3131	(熱間圧延軟鋼板及び鋼帯)
JIS G 3132	(鋼管用熱間圧延炭素鋼鋼帯)
JIS G 3141	(冷間圧延鋼板及び鋼帯)
JIS G 3302	(亜鉛鉄板)
JIS G 3312	(着色亜鉛鉄板)
JIS G 3313	(電気亜鉛めっき鋼板及び鋼帯)
JIS G 3314	(溶接アルミニウムめっき鋼板及び鋼帯)
JIS G 3350	(一般構造用軽量形鋼)
JIS G 3444	(一般構造用炭素鋼鋼管)
JIS G 3445	(機械構造用炭素鋼鋼管)
JIS G 3446	(一般構造用角形鋼管)
JIS G 4305	(冷間圧延ステンレス鋼板)
JIS G 4307	(冷間圧延ステンレス鋼帯)
JIS H 4000	(アルミニウム及びアルミニウム合金の板及び条)
JIS H 4001	(アルミニウム及びアルミニウム合金の塗装板及び条)
JIS H 4100	(アルミニウム及びアルミニウム合金押出形材)

JIS H 5202	(アルミニウム合金鋳物)
JIS H 5301	(亜鉛合金ダイカスト)
JIS H 5302	(アルミニウム合金ダイカスト)
JIS K 5400	(塗料一般試験方法)
JIS K 6744	(ポリ塩化ビニル(塩化ビニル樹脂)金属積層板)
JIS K 6745	(硬質塩化ビニル板)
JIS Z 2371	(塩水噴霧試験方法)
JIS Z 8723	(表面色の比較方法)

この原案は、昭和55年度に(財)建材試験センターに委託され昭和56年2月に工業技術院へ作成答申したものである。内容についてのご意見がありましたら、(財)建材試験センター事務局(標準業務課)にお申し出下さい。

原案作成にあたった委員は次のとおりです。

委員会名簿		順不同・敬称略
氏名	所 属	
栗山 寛	東北大学	
坂田 種男	千葉大学工学部建築学科	
越智 福夫	建設省住宅局住宅生産課	
坂本 春生	通商産業省生活産業局日用品課	
佐々木 博	(財)住宅部品開発センター第一建築部	
林 俊太	工業技術院標準部材料規格課	

米倉 久明	工業技術院標準部材料規格課
市川 英雄	工業技術院標準部材料規格課
外川 靖人	工業技術院製品科学研究所応用性能部表面技術課
田代 喬	日本住宅公団建築部建築設計課
田中 弘義	積水ハウス(株)
山口 亘	(株)山口工務店
佐野 敏江	主婦連合会
吉田 静江	(財)消費科学センター
葉子 初音	全国地域婦人団体連絡協議会事務局
福山 克巳	(株)淀川製鋼所大阪建材工場
天谷 薫	(株)淀川製鋼所大阪建材工場技術部
柳沢 国衛	(株)稲葉製作所
瀬間 照次	(株)稲葉製作所
小沢 泰三	(株)田窪工業所研究室
岩崎 修	(株)田窪工業所
至極 敬一	中山鋼業(株)製品開発室
黒羽 正行	中山鋼業(株)製品開発室
藤本 宗彦	鐘紡建設工業(株)パーン事業部東京事務所
龍神 良	鐘紡建設工業(株)東京事務所技術係
鈴木 庸夫	(財)建材試験センター標準業務課
斉藤 元司	(財)建材試験センター中央試験所構造試験課
黒嶋 寛光	(財)建材試験センター標準業務課

溶接施工の手引

—PC工法の場合—

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(江戸二ビル) 電話 271-3471(代)

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

住宅用設備ユニットの騒音出力の測定方法

清水 実^{*}

1. はじめに

より良い居住環境を求める一手段として、建築設備機器の導入が考えられる。

近頃では、快適な環境条件を追求する傾向にあり、そのために、設備機器類の大容量化・ハイパワー化がなされている。それにともない、設備機器からの熱排気や発生音などの騒音問題が生じる。

一般に騒音は好ましからざるものとして、なるべく少ない発生量になるよう工夫が施されたり、その防止策が講じられるが、このような騒音防止計画の資料として、設備機器間の騒音特性の相互比較を行うなどの一般的な性能評価用として、また今後は一定の水準の製品を提供する性能発注方式あるいは性能保障という形がふえつつある。このような観点から、設備機器の騒音特性の総量（エネルギーの積分値）すなわち、音響出力を測定する必要がある。

パワーレベルの測定に関しては ISO においては規格化が進められているが、我が国ではいまだしの感が強く、わずかに空気伝搬音について、機器の放射音パワーの測定法の通則が、JIS A 1708「住宅用設備ユニットの騒音出力の測定方法」によって規格化されており、また「流体機械の音響パワーレベル測定方法（仮称）」が検討中の段階である。

本稿では、騒音源のパワーレベルの測定概要と JIS A 1708 の拡散音場法（残響室法）における直接計測法を中心に、その測定方法、パワーレベルの算出法及び留意

点などを紹介する。

2. パワーレベルの定義とその適用及び測定法の概要

ある音源から周囲の空間に単位時間に放射されるエネルギーをデシベル表示したものがパワーレベルである。これを L_w とすると、

$$L_w = 10 \log_{10} W / W_0 \quad (\text{dB})$$

W : 音源の音響出力

W_0 : 基準の音響出力 ($= 1 \times 10^{-12} \text{ W}$)

と定義されている。

周波数特性補正回路を通したもののや周波数帯域を限定したものについては、たとえば A 特性パワーレベル、オクターブバンドパワーレベル、 $1/3$ オクターブバンドパワーレベルなどと示すことになっている。

また、パワーレベルのデータの用途について、W. W. Lang は次の各項をあげているので列記すると、

- a) 所定の環境条件におかれた機械からある距離の位置における音圧レベルの計算
 - b) 同じ形、寸法の機械から放射される騒音の比較
 - c) 異なった形、寸法の機械から放射される騒音の比較
 - d) 規定された騒音放射の上限値に適合するかどうかの決定
 - e) ある環境条件で必要となる騒音低減のための透過損失などの決定計画
 - f) 静かな機械装置を開発するための技術資料
- 以上のようなものである。

パワーレベルの測定方法には、自由音場法（無響室法）、拡散音場法（残響室法）、準自由あるいは準拡散音

^{*} (財) 建材試験センター中央試験所音響試験課

場法（一般室内法）などがある。それぞれの測定音場条件、測定方法、パワーレベルの算出、及び特徴を表－1に示す。

なお、これまでパワーレベルの測定という言葉を使ってきたが、すべての場合に実際の測定量は音圧レベルであり、この結果よりそれぞれの測定環境に応じた計算式でパワーレベルを算出するものである。

3. JIS A 1708 による実際の測定方法

以下、ここに拡散音場における直接計測法について、その概要を述べる。

3.1 測定概要

測定項目は、1) 騒音レベル(L_{PA}) [dB (A)] ならびにパワーレベルの計算により求められるA特性のウェイトをかけたパワーレベル(L_{WA}) [dB] 2) 騒音のバンドレベル(L_{PE}) [dB] 及びパワーレベルの計算により求められるバンドパワーレベル(L_{WE}) [dB] ならびにA特性のウェイトをかけたパワーレベル(L_{WA}) [dB]

測定場所は残響室で行い、測定器は JIS C 1502 による普通騒音計やオクターブ帯域フィルターなどを使用する。

3.2 測定方法

残響室に測定対象物を置き、室内に均等に分布した所定の各点で測定対象音の各バンドレベルを測定する。また、別途に JIS A 1409（残響室法吸音率の測定方法）の残響時間の測定に準拠し、室内の各バンドごとの吸音力を測定し、その両者から所定の計算方法（平均音圧レベル、拡散音場における直接法によるバンドパワーレベルの計算）により当該バンドパワーレベルを求め、それから所定の計算方法（バンドパワーレベルよりA特性のウェイトをかけたパワーレベルを求める方法）により、A特性のウェイトをかけたパワーレベルを求める。

4. パワーレベルの計算法

4.1 平均音圧レベルの計算方法

各測定点において測定された騒音レベル (L_{A1} ……

表－1 音響パワーレベルの測定法

方 法	1. 自由音場法	2. 拡散音場法	3. 準拡散音場法(置換音源法)
測定音場	十分にあけた戸外あるいは無響室	拡散性が十分な残響室	1, 2 のような測定音場が得られない一般室
測定方法	騒音源の中心から半径 r (騒音源の2倍以上) の球面上、または半球面上 (設置面が反射性の場合) に多数の測定点をなるべく等立体角に分布するようにとり、各測定点での測定値から平均レベル $\bar{L}$ を求める。	残響室内で、床中央付近に置いた騒音源及び壁などから1m以上離して多数の測定点を取り、各測定点での測定値から室内平均レベル $\bar{L}$ を求める。また残響室内の吸音力を知るために、所定の方法に準拠して残響時間 T を測定する。	パワーレベルが既知の基準音源を騒音源の近くにおき、それぞれが単独に音を出したときの室内平均音圧レベル (音源・壁などから十分離れた多数の点での測定値から求める) を比較する。
パワーレベルの算出	騒音源のパワーレベル L_w は次式により算出される。 完全自由音場の場合 (地面・床の反射がない場合) $L_w = \bar{L} + 20 \log_{10} r + 11$ (dB) 騒音源を反射性地面あるいは床上においた場合 $L_w = \bar{L} + 20 \log_{10} r + 8$ (dB)	$L_w = \bar{L} - 10 \log_{10} T + 10 \log_{10} V - 14$ (dB) T : 残響時間 (S) V : 室容積 (m^3)	$L_w = L_{w0} - (\bar{L}_0 - \bar{L})$ (dB) L_{w0} : 基準音源のパワーレベル (dB) $\bar{L}_0$: 基準音源による室内平均音圧レベル (dB) $\bar{L}$: 騒音源による室内平均音圧レベル (dB)
特 徴	- バンドごとのパワーレベルのほかに、騒音レベルを測定すればA特性パワーレベルを直接求めることができる。 - 指向性の測定ができる。	1と異なり、A特性パワーレベルを直接測定することはできない。 - 指向性は測定できない。 3の置換音源法によることもできる。	1, 2の方法によることができない場合にとる方法で、精度は劣る。 - 指向性は測定できない。

L_{An}) またはバンドレベル ($L_{PE1} \cdots L_{PEn}$) から次式によりエネルギー平均をとって、平均騒音レベル ($\bar{L}_A$) または平均バンドレベル ($\bar{L}_{PE}$) を算出する。

$$\bar{L}_A = 10 \log_{10} \frac{P_{A1}^2 + P_{A2}^2 + \cdots P_{An}^2}{nP_0^2}$$

$$\text{ここに } \bar{L}_A = 10 \log_{10} \frac{P_{Ai}^2}{P_0^2}$$

$$\bar{L}_{PE} = 10 \log_{10} \frac{P_{E1}^2 + P_{E2}^2 + \cdots P_{En}^2}{nP_0^2}$$

$$\text{ここに } \bar{L}_{PEi} = 10 \log_{10} \frac{P_{Ei}^2}{P_0^2}$$

ただし、各点で測定された騒音レベルまたはバンドレベルの最大値と最小値の差が 5 dB 以内の場合は、次式による。

$$\bar{L}_A = \frac{L_{A1} + L_{A2} + \cdots + L_{An}}{n}$$

$$\bar{L}_{PE} = \frac{L_{PE1} + L_{PE2} + \cdots + L_{PEn}}{n}$$

表-2 デシベル合成の略算表

エネルギー和を求めようとする二つの音圧レベル (L_{p1}, L_{p2}) [dB] のレベル差 ($L_{p1} - L_{p2}$) [dB] と大きい方の音圧レベルに加えるべき値 (ΔL) [dB]

レベル差	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	3.0	3.0	2.9	2.9	2.8	2.8	2.7	2.7	2.6	2.6
1	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2
2	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8
3	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5
4	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2
5	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0
6	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8
7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5
9	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4
10	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
11	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
12	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
13	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
14	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
16	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
17	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
18	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
19	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0
20以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

なお、最大値と最小値の差が 10 dB 以上の場合は、その旨注記する。

また、上式（エネルギー平均計算式）による計算を行う代わりに、表-2 により順次 2 個ずつの和を求めて、全体 n 個のエネルギー和を求め、 $10 \log_{10} n$ ($n=5$ の場合は 7 dB) を差し引いて、平均騒音レベルまたは平均バンドレベルを算出してもよい。

4.2 拡散音場における直接法によるバンドパワーレベルの計算方法

平均バンドレベル ($\bar{L}_{PE}$) と周波数別の残響室の吸音力 (A_E) から、次式によりバンドパワーレベル (L_{WE}) を算出する。

$$L_{WE} = \bar{L}_{PE} + 10 \log_{10} A_E - 6$$

$$\text{ここに, } A_E = \frac{55.3}{C} \cdot \frac{V}{T_E} \quad [m^2]$$

C : 空気中の音速 [m/s]

$$C = 331 + 0.6t$$

ただし、 t ：空気の温度〔℃〕

T_E ：各測定周波数バンドごとの残響時間〔S〕

V ：残響室容積〔 m^3 〕

4.3 バンドパワーレベルよりA特性のウエイトをかけたパワーレベルを求める方法

各バンドパワーレベル（ L_{WE} ）に表－2の値を加えて補正済みバンドパワーレベル（ L_{WEA} ）を求め、それらのエネルギー合成値すなわち、A特性のウエイトを付けたパワーレベル（ L_{WA} ）を次式または表－3を用いて順次合成することにより算出する。

$$L_{WA} = 10 \log_{10} \frac{W_{63} \cdot A + W_{125} \cdot A + W_{250} \cdot A + \dots + W_{8000} \cdot A}{W_0}$$

$$\text{ここに、} L_{WEA} = 10 \log_{10} \frac{W_{EA}}{W_0}$$

4.4 測定対象がダクト等でその内部を伝搬するバンドパワーレベルを求める方法

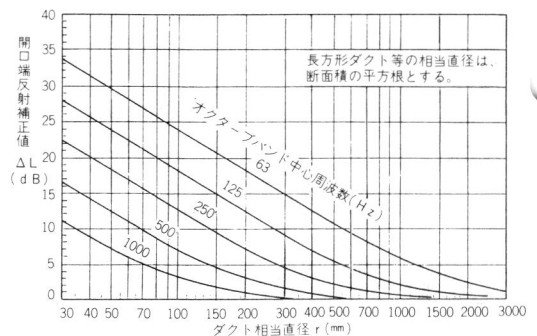
開口部より外部へ放射される各バンドパワーレベル

（ L_{WE} ）にダクト直径（ D ）から、図－1によって求められる各周波数ごとの開口端反射補正值（ ΔL ）を加えて各バンドパワーレベル（ L_{WE1} ）を次式より算出する。

$$L_{WE1} = L_{WE} + \Delta L$$

5. 記録方法

騒音レベル及びA特性のウエイトを付けたパワーレベルの記録方法を表－4に、きょう体やダクト等の場合の



図－1 オクターブバンドレベルに対する開口端反射補正值（フランジなしの場合、加えるべき値）

表－3 オクターブバンドレベルに対するA特性の補正值（加えるべき値）

中心周波数 (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
補 正 値	-25 (-26)	-16	-9	-3	0	+1	+2 (+1)	+2 (-1)

備考 ()の値は、騒音計の Lin 回路を用いて分析したバンドレベルに対する補正值を示す。

表－4 騒音レベルとA特性のウエイトを付けたパワーレベルの記録方法

(1) きょう体等の場合

A 特性のウェイトを付けたパワーレベル	d B					
測 定 点	正 面	左 側	後 側	右 側	上 方	平均値
騒音レベル〔 dB (A) 〕						
測定方法の種別						
測定対象及び測定点の概要図（図－2 参照）						

(2) ダクト等の場合

A 特性のウェイトを付けたパワーレベル	dB（放射音、ダクト内音の別）						
測 定 点	33°（30°）	60°	80°	100°	120°	147°（150°）	平 均 値
騒音レベル〔dB（A）〕。							
測定方法の種別							
測定対象及び測定点の概要図（図－3 参照）							

測定対象及び測定点の概要図を図-2、図-3に、オクターブバンドパワーレベル等のグラフの寸法比関係を図-4にそれぞれ示す。

6. 測定上の留意点

6.1 測定場所の拡散音場（残響室）の条件は、測定対象またはバンドノイズ発生装置を音源とし、音源、壁面及び床面からそれぞれ1m以上離れた領域内に、相互に1m以上離れた位置を10点とり、各測定周波数ごとに測定したオクターブバンド音圧レベルの各測定点間の標準偏差が表-5の値以下であるものとする。

準偏差が表-5の値以下であるものとする。

6.2 騒音のバンドレベルの測定に際し、普通騒音計の聴感補正回路はC特性またはLin特性を使用する。

6.3 測定点の設定はきょう体、ダクトのいずれにおいても原則としてすべての騒音源とみなされる部分、きょう体、ダクト開口、床面、壁面などから、それぞれ1m以上離れた領域内に相互に1m以上離れて室内にできるだけ均等に分布させて、表-6に示す数以上とする。また、きょう体、ダクト等の場合の測定点のとり方の例を図-5、図-6に示す。

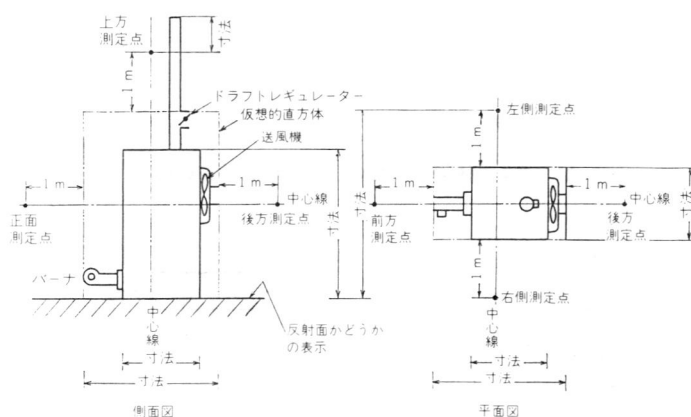


図-2 きょう体等の場合の測定対象と測定点の概要(例)

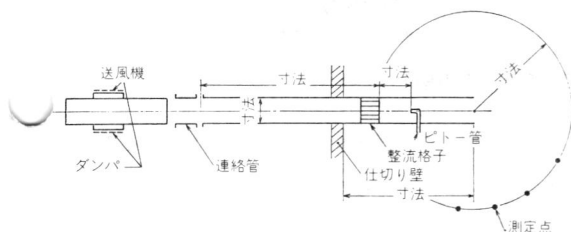


図-3 ダクト等の場合の測定対象と測定点の概要(例)

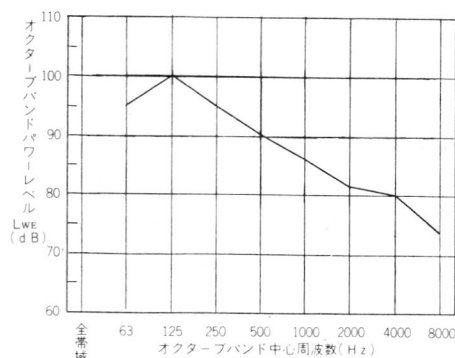


図-4 オクターブバンドパワーレベル等の記録方法

表-5 標準偏差の許容値

中心周波数〔Hz〕	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
標準偏差〔dB〕	3.0	2.0	1.5	1.0	1.0	1.5	2.0	2.5

表-6 測定点の数

中心周波数(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
測定点の数	10	5	3	3	3	3	5	8

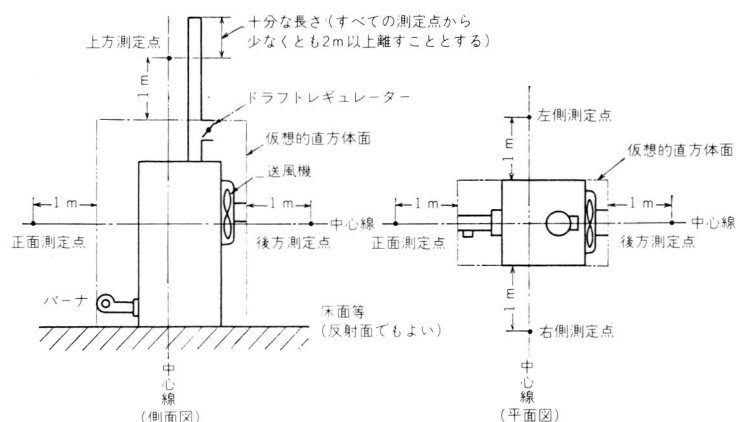
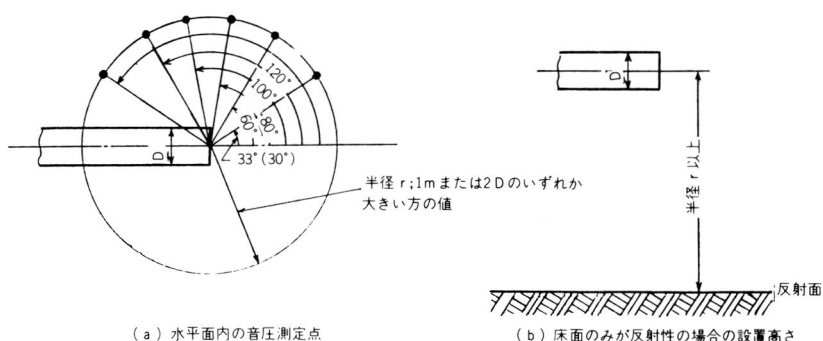


図-5 きょう体等の場合の測定点のとり方の例



昭和55年度事業報告

1. 事業概要

- 昭和55年度は、一般依頼試験、工事用材料試験とも順調であった。一般依頼試験については、年度計画に対しては上回ることができたが、前年度実績に対しては、やや下回った。工事用材料試験については、年度計画及び前年度実績共に超えることができた。調査研究、標準化原案作成業務についても予定どおり進捗し終了した。
- 設備の増強については、中央試験所における電気油圧式振動試験機を初めとする一連の施設及び中国試験所における面内せん断試験を初めとする一連の施設を年度計画どおり整備を完了した。
- 以上により一般会計収支において、収入、支出とも予算を超えた。
一方固定資産管理特別会計収支においては、積立金の一部を取り崩し、施設整備に当たった。
- 当センターの通常業務が順調に推移したことは、予想された経済界の先行不安が予想に止まったと見られること、他方両試験所における施設整備を毎年充実にしつつ新規需要に備えた成果と考えられる。今後試験需要の変化に備え資金確保に努力することとした。

2. 庶務事項

通商産業、建設両省と密接な連絡に努めるとともに、関連団体及び友好団体との連携を図るよう努めた。

(1) 理事会及び評議員会

- 第39回理事会及び第33回評議員会 昭和55年5月27日開催
第40回理事会及び第34回評議員会 昭和55年10月29日開催
第41回理事会及び第35回評議員会 昭和56年3月26日開催

(2) 技術委員会

昭和55年度技術委員会 昭和55年9月29日開催

(3) 諸規定

「就業規則」の一部改正を行い、12月9日実施

(4) 役員会議

センター運営のための常勤理事打合せ会議を、毎月1回及び必要に応じ開催した。

(5) 内部会議

業務の円滑な処理を図るため毎月課長会議を開き、また各事業所ごとに毎週業務会議・安全衛生委員会等を定期的に開催した。

(6) 職員研修

「技術委員の先生を囲む会」を次の内容により開催
6月25日 西 忠雄先生 1月23日 仕入豊和先生

(7) 情報活動

センター機関誌「建材試験情報」及び「建材試験ニュース」を毎月発行

(8) 労務関係

労働組合との折衝経過は次のとおりである。
労使協議会を定例的に毎月第四金曜日開催
55年度労働条件改訂要求団交 4月14日より5月16

日まで5回

〃 夏季賞与要求団交 5月16日

〃 年末賞与要求団交 12月1日より12月8

日まで2回

〃 年度末賞与要求団交 3月23日より4月6

日まで4回

56年度労働条件改訂要求 3月16日

(9) 人 事

① 新規に職員9名を採用 昭和55年4月1日

② 職員1名退職 〃 4月15日

③ 〃 〃 6月2日

④ 新規に職員1名を採用 〃 7月10日

- 3月31日現在常勤理事5名、職員114名、計119名である。

3.1 試験の受託業務について

なお、中国試験所における一般依頼試験の受託件数は191件で、前年度（173件）と比較して10%の増加となった。また、工事用材料試験の受付件数は6,229

件で、前年度（1,379件）と比較して、4.5倍の増加となっている。この増加分は、すべて福岡試験室（4,883件）の扱量によるものである。中国試験所の全業務量は、件数において全体の33%（昭和54年度は10%）を占めている（表-1）。

3.1.1 一般依頼試験について

受託件数 2,284 件に対して試験項目の合計は 4,713 件となっているので、1 依頼試験には平均 2.1 項目の試験が含まれていることになる。昭和 54 年の 2.2 項目に比較してやや減少している。

材料区分で依頼件数の多いものをあげれば、次のとおりである。

- | | |
|----------------|------------|
| (1) 建 具 | 739件 (32%) |
| (2) パネル類 | 213件 (9%) |
| (3) プラスチック・接着剤 | 185件 (8%) |
| (4) 環境設備 | 143件 (7%) |

表一 1 試驗業務受託狀況

		昭 和 5 5 年 度							5 4 年 度 計	5 3 年 度 計	5 2 年 度 計	5 1 年 度 計	5 0 年 度 計
		本部試験業務課	中 央 試験所	三 鷹 分 室	江 戸 橋 分 室	中 国 試験所	福 岡 試験室	計					
一 般 依 頼 試 験		2,093 (92)	—	—	—	191 (8)	—	2,284 (100)	2,210	2,188	1,873	1,693	2,287
工 事 材 料 試 験	コンクリートシリンダー圧縮試験	—	2,834 (52)	847 (15)	530 (10)	414 (7)	875 (16)	5,500 (100)	4,525	4,819	5,429	5,230	3,606
	鉄筋・鋼材の引張り・曲げ試験	—	3,148 (35)	1,845 (21)	562 (6)	162 (2)	3,197 (36)	8,914 (100)	6,686	6,312	5,737	3,932	3,680
	骨 材 試 験	—	149 (15)	26 (2)	33 (3)	143 (14)	672 (66)	1,023 (100)	307	244	152	189	189
	検 査	—	61 (12)	307 (60)	145 (28)	—	—	513 (100)	—	—	—	—	—
	そ の 他	—	332 (25)	61 (5)	139 (11)	627 (48)	139 (11)	1,298 (100)	1,148	929	673	520	383
	小 計	—	6,524 (38)	3,086 (18)	1,409 (8)	1,346 (8)	4,883 (28)	17,248 (100)	12,666	12,304	11,991	9,871	7,858
合 計		2,093 (11)	6,524 (33)	3,086 (16)	1,409 (7)	1,537 (8)	4,883 (25)	19,532 (100)	14,876	14,492	13,864	11,564	10,145

表-2 一般依頼試験の内容(材料区分)

No	材 料 区 分	受 付 件 数 ()は%					
		55年度	54年度	53年度	52年度	51年度	50年度
1	木 材 ・ 繊 維 質 材	31 (1)	47 (2)	69 (3)	61 (3)	52 (3)	93 (4)
2	石 材 ・ 造 石 及 び 粘 土	137 (6)	110 (5)	96 (4)	134 (7)	79 (5)	123 (5)
3	モ ル タ ル ・ コ ン ク リ ー ト	48 (2)	80 (4)	81 (4)	51 (3)	60 (4)	97 (4)
4	セメント・コンクリート製品	138 (6)	118 (5)	146 (7)	144 (8)	142 (8)	156 (7)
5	左 官 材 料	47 (2)	56 (2.5)	49 (2)	38 (2)	58 (3)	99 (4)
6	ガ ラ ス 及 び ガ ラ ス 製 品	138 (6)	116 (5)	72 (3)	39 (2)	59 (3)	54 (2)
7	鉄 鋼 材 及 び 非 鉄 金 属 材	128 (6)	115 (5)	134 (6)	117 (6)	94 (6)	115 (5)
			18 (1)	20 (1)	16 (1)	28 (2)	32 (1)
8	家 具	94 (4)	136 (6)	96 (4)	121 (6)	208 (12)	158 (7)
9	建 具	739 (32)	739 (33.5)	640 (29)	573 (31)	291 (17)	442 (20)
10	床 材	32 (2)	54 (3)	64 (3)	56 (3)	39 (2)	59 (2)
11	プ ラ ス チ ッ ク ・ 接 着 剤	185 (8)	213 (9.5)	164 (8)	118 (6)	76 (5)	155 (7)
12	皮 膜 防 水 材	55 (2)	32 (1.5)	111 (5)	70 (4)	70 (4)	111 (5)
13	紙 ・ 布 ・ カ ー テ ン ・ 敷 物	34 (1)	33 (1.5)	51 (2)	34 (2)	18 (1)	75 (3)
14	シ ー ル 材	68 (3)	16 (1)	55 (3)	31 (2)	29 (2)	48 (2)
15	塗 料	16 (1)	8 (0.5)	24 (1)	9 (0)	7 (0)	10 (0)
16	パ ネ ル 類	213 (9)	169 (7.5)	161 (8)	158 (8)	161 (10)	188 (9)
17	環 境 設 備	143 (7)	115 (5)	124 (6)	88 (5)	210 (12)	267 (13)
18	そ の 他	38 (2)	35 (1.5)	31 (1)	15 (1)	12 (1)	5 (0)
合 計		2,284 (100)	2,210 (100)	2,188 (100)	1,873 (100)	1,693 (100)	2,287 (100)

- (5) セメント・コンクリート製品 138件(6%)
 (6) ガラス及びガラス製品 138件(6%)
 (7) 石材・造石及び粘土 137件(6%)
 (8) 鉄鋼材及び非鉄金属材 128件(6%)
 (9) 家 具 94件(4%)
 (10) シール材 68件(3%)
 (11) 皮膜防水材 55件(2%)

試験の内容(試験項目)別にみると、表-3に示すように%では前年度と比較し大きな変動はみとめられないが、力学一般が3%、水・湿気が2%減少し、火が3%、熱が1%増加した。その他の項目はほぼ前年並であった。

3.1.2 工事用材料試験について

工事用材料試験の内容は表-1に掲示してあるとお

りで、コンクリート、鉄筋・鋼材、骨材、その他に分類されているが、件数の多いものは鉄筋・鋼材、コンクリートであって全体の84%と圧倒的に大きいウェートを占めている。

なお、昭和55年3月に開設した福岡試験室は、1カ年を経過したが、昭和55年度は4,883件で、月平均400

件強の実績となった。

4. 標準化業務

4.1 昭和55年度工業技術院より受託した工業標準化原案作成は、表-4に示すように新規2件、改正5件の計7件であった。

表-3 一般依頼試験の内容(試験項目)

単位是件数、()内は%

年度	項目	力学一般	水・湿気	火	熱	光・空気	化 学	音	合 計
50年度		3,262 (56)	529 (9)	664 (11)	299 (5)	502 (9)	393 (7)	175 (3)	5,824 (100)
51年度		2,297 (56)	393 (9)	514 (12)	254 (6)	294 (7)	241 (6)	163 (4)	4,156 (100)
52年度		2,777 (56)	534 (11)	592 (12)	324 (6)	341 (7)	233 (5)	174 (3)	4,975 (100)
53年度		2,807 (55)	510 (10)	536 (11)	375 (7)	365 (7)	270 (5)	255 (5)	5,118 (100)
54年度		2,324 (49)	520 (11)	519 (11)	461 (10)	389 (8)	267 (5)	287 (6)	4,767 (100)
55年度		2,166 (46)	428 (9)	641 (14)	534 (11)	418 (9)	251 (5)	275 (6)	4,713 (100)

表-4 昭和55年度工業標準化原案作成業務

No	受託原案名称	委員長 (敬称略)	経 過			備 考
			審議に伴う主な事項	委員会開催数 (延出席 委員数)	答 申 年 月 日	
1	鋼 製 物 置	栗 山 寛 (東北大学・) 名 誉 教 授	分類は、積雪3区分、建て方2区分、風速60m/s 1区分とし、品質は、実験を10項目行い、平均的水準以上の値を採用した。なお、ミニ物置は除外した。	11回 (159名)	56年 2月26日	新 規
2	建 築 用 レ ン ガ	上 村 克 郎 (建設省建築 研究所・) 研究調整官	本規格は、建築用に製造された製品について規定し、大きさ、断面形状による分類を行い、品質は、寸法、圧縮、曲げ、吸水率について、実験を行い規定した。	12回 (185名)	56年 2月26日	新規 JIS R の普通 れんが及びタ イルと競合し ないことを留 意した。
3	JIS A 5402 (厚型スレート)	栗 山 寛 (東北大学・) 名 誉 教 授	- 種類につき、現行の3種類から4種類とし、呼称を変更した。 - 現行規格では、さんがわらについて規定されているが、今回、役物についても、この規格を準用することから、さんがわらの字句を削除。	7回 (94名)	56年 2月26日	

4	JIS A 5407 (建築構造用化粧コンクリートブロック) → JIS A 5407 (化粧コンクリートブロック)	栗山 寛 (東北大学・名誉教授)	・外柵などのへい用を追加し、構造用と外柵用の双方を対象とした改正案とした。	8回 (116名)	56年 2月26日	標題名を改題した。
5	JIS A 5409 (鉄筋コンクリート組立へい) → JIS A 5409 (鉄筋コンクリート組立構成材)	栗山 寛 (東北大学・名誉教授)	品質において控付柱については、現行では性能値が1本であったが、今回の改正では、種類ごとに性能値のランク分けを行った。試験では、現行曲げ試験の改正を行った。	6回 (89名)	56年 2月26日	標題名を改題した。
6	JIS A 5207 (衛生陶器)	栗山 寛 (東北大学・名誉教授)	省資源を促進するため、節水形便器を盛り込み、それに伴う試験方法等の改正を行った。	6回 (70名)	56年 3月10日	
7	JIS S 1010 (事務用机の寸法)他37件の見直し及び家具の規格体系調査	小原 二郎 (千葉大学・教授、工学部長)	用語の統一化、現存する規格の統一化、今後どうあるべきかについて検討を行った。	13回 (141名)	56年 3月10日	

4.2 昭和55年度に受託した基準作成は、表－5に示す4件で、2件は完了し、残り2件は審議継続中である。

4.3 昭和55年度講習会を表－6に示すとおり実施した。

表－5 基準作成業務

No	受託名称	委員長名 (敬称略)	答申または 答申予定	備考
1	RC住棟屋根外断熱防水工法における各種断熱材の水分蓄積促進試験及び現場測定	今泉勝吉	昭和56年3月31日 答申	日本住宅公団からの委託
2	床の軽量衝撃音防止に関する実験研究	田村 恭	昭和56年3月31日 答申	
3	床の軽量衝撃音防止に関する実験(その2)	田村 恭	昭和56年8月31日 答申予定	
4	防露材の性能基準作成に関する実験	今泉勝吉	昭和56年8月11日 答申予定	

5. 調査研究及び技術指導業務

5.1 工業技術院から、大型プロジェクトとして、前年度に引き続きつぎの3件の委託があり、いずれも計画どおり終了した。

(1) 構造材料の安全性に関する標準化のための調査研究
本年度は、次の4分科会にわかれて、調査研究を行

った。

- ・コンクリート分科会……繰り返し疲労、耐薬品性、ひびわれ
- ・金属分科会……素粒の大きさ(グレンサイズ)の影響係数、実物構造物の欠陥と強度との相関
- ・溶接分科会……溶接構造部分のアコースティックエミッション＝AE

- ・JIS原案作成分科会……「コンクリートの凍結融解試験方法」、「建築用鋼材の高温引張クリープ及びリラクセーション試験方法」、「高力ボルト用鋼材の遅れ破壊試験方法」及び「建築用鋼板の超音波探傷試験による等級分類と判定基準」のJIS原案作成

(2) 住宅性能標準化のための調査研究

前年度に引き続き6分科会で調査研究を行い、さらに3分科会を設置してJIS原案の作成を行った。

- ・光分科会……住宅の昼光照明環境の性能標準、住宅の昼光率の測定方法通則の素案の作成、一戸建住宅における光環境実験、昼光率の簡易測定方法の作案に必要な全天空照度測定実験等
- ・熱・空気分科会……一戸建実験住宅における総括熱貫流率(KA)実験、床暖房時床表面温度の測り方に関する基礎実験、床暖房時床下方向に逃げる

表-6 講習会

講習会名	講習内容	講師	場所	開催年月日	受講者数
砕石講習会 (日本砕石試験技術要員養成)	(1)講義(骨材とコンクリート, 砕石・ 砕砂の試験方法, 骨材の試験データ とコンクリートの配合等) (2)試験実習(ふるい分け, 洗い, 単位 容積重量, 実積率, 比重, 吸水, す りへり, 安定性等)	中国試験所 田中, 白木, 松尾, 安部, 大満研究員 中央試験所 飛坂研究員	中国試験所	昭和55年 8月28日 8月29日 8月30日	36
	同 上	同 上	同 上	昭和55年 9月1日 9月2日 9月3日	33
	同 上	中央試験所 久志, 谷々, 飛坂, 岸, 沼沢, 白石, 江 口, 柳研究員	中央試験所	昭和55年 9月17日 9月18日 9月19日	62
	同 上	同 上	同 上	昭和55年 10月1日 10月2日 10月3日	57

熱の測り方に関する実験, 建物周辺でのガスの拡散の調査等

- ・音分科会……防音住宅における換気系用減音装置に関する研究, 空間音圧レベル差の簡易測定法に関する研究, 床仕上げ材料の床衝撃音に及ぼす影響とその測定法に関する研究, 集合住宅の給排水騒音に関する研究, 音環境に関する規格体系調査等
- ・振動分科会……床衝撃振動の測定方法の素案作成, 一戸建実験住宅実験等
- ・強度耐久分科会……漏水試験方法に関する研究
- ・供給処理分科会……集合住宅の排水設備, 冷暖房設備及び共用排気設備に関する研究
- ・熱空気 JIS 原案作成分科会……「中央床暖房設備の完成検査通則」及び「床暖房時室内熱環境の測定方法通則」の JIS 原案を作成した。

- (i) 音 JIS 原案作成分科会……「建築物の現場における外周壁のしゃ音性能測定方法」の JIS 原案を作成した。
- (ii) 強度耐久 JIS 原案作成分科会……「建築用外壁構成材の圧力箱方式による漏水試験方法」の JIS 原案を作成した。

(3) 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

次の3部会に分かれ, 調査研究を行い, さらに2部会を設置して JIS 原案の作成を行った。

- ・建築構成部分部会……壁, 屋根・天井, 床・基礎について, 熱貫流率, 熱伝達率, 熱拡散率, ふく射・日射, 防露の5小委員会に分かれて調査研究を行った。
- ・設備部会……給湯システム, 配管システムについて, 配管システム効率測定及びシミュレーション, 断熱配管の熱損失測定に関する研究
- ・負荷計算法部会……住宅の期間冷暖房負荷簡易計算法, 異形断面における表面結露及び貫流率取得簡易計算法に関する研究
- ・建具原案作成部会……「建具の断熱性能試験方法」, 「建具の結露防止性能試験方法」, 「日除け日射しゃへい係数簡易試験方法」, 「日除けの日射しゃへい係数設計値」
- ・建築材料原案作成部会……「建築用断熱材の断熱性能試験方法」, 「断熱材料の熱伝達抵抗及び熱抵抗設計値」, 「建築材料の表面温度測定方法」, 「建築材料の比熱測定方法」, 「建築材料の熱拡散測定

方法」,「比熱,熱拡散率の設計値」,「熱橋を有する建築構成部分の断熱性能試験方法」のJIS原案を作成した。

5.2 その他の調査研究

「ニッケルスラグ鉱さい」,「高性能減水剤」の物性の調査研究,外7件の依頼があり,一部を除き完了した。

5.3 技術指導

JIS 受審工場の指導依頼は4件あり,3件が完了し,9件が継続中である。その他,試験装置の製作及び測定に関する指導,試験技術に関する講演会講師派遣等12件あり一部を除き完了した。

6. 中央試験所業務概況

6.1 本年度は,一般依頼試験,工事用材料試験及び調査研究,技術指導関係試験等を合わせほぼ前年並の消化実績を上げた。一般依頼試験関係は,受付も順調で,約3カ月分を次年度に繰り越した。

6.2 一般依頼試験の内容は,コンクリート関係は,低調であったが,省エネルギー関係,防火構造関係,振動関係,遮音関係が比較的順調であった。

工事用材料試験は,前年度をやや上回ったが,東京都の当試験にかかわる検査業務が増加し,収入面で寄与した。

6.3 施設整備に関しては,振動試験装置,熱関係試験装置等の整備,老朽化施設の修復等を行い試験依頼の対応に備えた。

7. 中国試験所業務概況

7.1 本年度は,一般依頼試験に関しては,達成率80%となり低調であったが,工事用材料試験の円滑な消化と,指導相談,講習会等を実施し,中国試験所としての使命達成に努めた。

7.2 工事用材料試験に関しては,中国試験所分についてはほぼ目標を達成した。福岡試験室については,昨年3月開設以来順調に活動し目標を約60%を超える実績を上げた。

7.3 施設整備に関しては,電動式 CBR 試験機等土木関係試験装置の整備と200 t 耐圧試験機ほか主要施設の点検補修及び建物の保安管理に万全を期し事業活動に備えた。

8. 設備増強

前年度に引続き設備の増強を行ったが,主なものをあげれば,次のとおりである。

8.1 中央試験所

- ① 電気油圧式振動試験機
- ② コンパクト型環境試験室
- ③ 原子吸光光度計
- ④ パーソナルコンピュータ装置(音響)
- ⑤ オートクレーブ
- ⑥ 熱伝導率測定装置
- ⑦ 排煙洗浄装置
- ⑧ データ集録装置(構造)
- ⑨ 防腐効力試験クリーンベンチ
- ⑩ 振とう培養器
- ⑪ 高圧蒸気滅菌器

8.2 中国試験所

- ① 面内せん断試験装置
- ② 防蟻効力野外試験用コンクリート槽
- ③ 防蟻効力室内試験室
- ④ 建研式接着力試験機
- ⑤ 電子天秤
- ⑥ 風速計

8.3 中国試験所福岡試験室

- ① 電動式 CBR 試験機
- ② 土の自動突固め試験装置
- ③ ロータップ型ふるい振とう機

昭和55年度受託試験業務の総合報告

昭和55年度受託試験業務の総合報告

この報告は、本誌で毎月掲載している業務月例報告のうち、試験業務課で集計している分をまとめたものである。

1. 試験の受託件数

昭和55年度における一般依頼試験及び工事用材料試験の受託件数は、試験受託契約の場所別に区分すると表-1に示すとおりであった。一般依頼試験の合計受託件数は、受付ベースで2,284件、昭和54年度の実績(2,210件)と比較すると3%の増加である。また、工事用材料試験の合計受託件数は、17,248件で前年度(12,666件)と比較して36%の増加となっている。

以上のように、一般依頼試験と工事用材料試験の受託業務量の総合計件数は毎年増加している。

2. 一般依頼試験について

昭和55年度に受託した一般依頼試験は、試験内容及び材料別ならびに試験項目別に分類すると、表-2及び表-3に示すとおりである。

受託件数2,284件に対して試験項目の合計は4,713件となっており、1件の依頼試験は平均2.1項目の試験が含まれている。この点は、昨年(昭和54年度の2.2項目)よりやや減少している。

近年における一般依頼試験の受託件数の推移を図-1に示す。

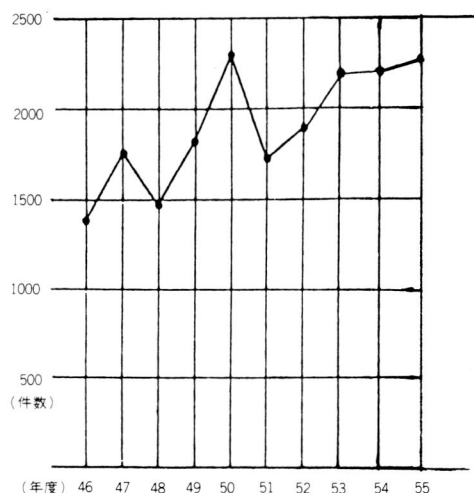


図-1 一般依頼試験受託件数の推移

表-1 試験業務受託状況

単位是件数、()内は%

		55 年 度							54 年 度 計	53 年 度 計	52 年 度 計	51 年 度 計	50 年 度 計
		本部試験業務課	中 央 試験所	三 鷹 分 室	江戸橋 分 室	中 国 試験所	福 岡 試験室	計					
一般依頼試験		2,093 (92)	—	—	—	191 (8)	—	2,284 (100)	2,210	2,188	1,873	1,693	2,287
工 事 材 料 試 験	コンクリートシン ダー 圧縮試験	—	2,834 (52)	847 (15)	530 (10)	414 (7)	875 (16)	5,500 (100)	4,525	4,819	5,429	5,230	3,606
	鉄筋・鋼材の引 張り・曲げ試験	—	3,148 (35)	1,845 (21)	562 (6)	162 (2)	3,197 (36)	8,914 (100)	6,686	6,312	5,737	3,932	3,680
	骨 材 試 験	—	149 (15)	26 (2)	33 (3)	143 (14)	672 (66)	1,023 (100)	307	244	152	189	189
	検 査	—	61 (12)	307 (60)	145 (28)			513 (100)	—	—	—	—	—
	そ の 他	—	332 (25)	61 (5)	139 (11)	627 (48)	139 (11)	1,298 (100)	1,148	929	673	520	383
	小 計	—	6,524 (38)	3,086 (18)	1,409 (8)	1,346 (8)	4,883 (28)	17,248 (100)	12,666	12,304	11,991	9,871	7,853
合 計		2,093 (11)	6,524 (33)	3,086 (16)	1,409 (7)	1,537 (8)	4,883 (25)	19,532 (100)	14,876	14,492	13,864	11,564	10,145

材料区分で件数の多いものをあげれば次のとおりである。

- (1) 建具 739件 (32%) ①^{*}
 (2) パネル類 213件 (9%) ③

- (3) プラスチック・接着剤 185件 (8%) ②
 (4) 環境設備 143件 (7%) ⑧
 (5) セメント・コンクリート製品 138件 (6%) ⑤
 (6) ガラス及びガラス製品 138件 (6%) ⑥
 (7) 石材・造石及び粘土 137件 (6%) ⑨

表-2 一般依頼試験の内容 (材料区分)

No	材 料 区 分	受 付 件 数 ()は%					
		55 年 度	54 年 度	53 年 度	52 年 度	51 年 度	50 年 度
1	木 材 ・ 繊 維 質 材	31(1)	47(2)	69(3)	61(3)	52(3)	93(4)
2	石 材 ・ 造 石 及 び 粘 土	137(6)	110(5)	96(4)	134(7)	79(5)	123(5)
3	モルタル・コンクリート	48(2)	80(4)	81(4)	51(3)	60(4)	97(4)
4	セメント・コンクリート製品	138(6)	118(5)	146(7)	144(8)	142(8)	156(7)
5	左 官 材 料	47(2)	56(2.5)	49(2)	38(2)	58(3)	99(4)
6	ガラス及びガラス製品	138(6)	116(5)	72(3)	39(2)	59(3)	54(2)
7	鉄鋼材及び非鉄金属材	128(6)	115(5) 18(1)	134(6) 20(1)	117(6) 16(1)	94(6) 28(2)	115(5) 32(1)
8	家 具	94(4)	136(6)	96(4)	121(6)	208(2)	158(7)
9	建 具	739(32)	739(33.5)	640(29)	573(31)	291(17)	442(20)
10	床 材	32(2)	54(3)	64(3)	55(3)	39(2)	59(2)
11	プラスチック・接着剤	185(8)	213(9.5)	164(8)	118(6)	76(5)	155(7)
12	皮 膜 防 水 材	55(2)	32(1.5)	111(5)	70(4)	70(4)	111(5)
13	紙・布・カーテン・敷物	34(1)	33(1.5)	51(2)	34(2)	18(1)	75(3)
14	シ ー ル 材	68(3)	16(1)	55(3)	31(2)	29(2)	48(2)
15	塗 料	16(1)	8(0.5)	24(1)	9(0)	7(0)	10(0)
16	パ ネ ル 類	213(9)	169(7.5)	161(8)	158(8)	161(10)	188(9)
17	環 境 設 備	143(7)	115(5)	124(6)	88(5)	210(12)	267(13)
18	そ の 他	38(2)	35(1.5)	31(1)	15(1)	12(1)	5(0)
合 計		2,284(100)	2,210(100)	2,188(100)	1,873(100)	1,693(100)	2,287(100)

表-3 一般依頼試験の内容 (試験項目)

単位是件, ()は%

項目 年度	力学一般	水・湿気	火	熱	光・空気	化 学	音	合 計
50 年 度	3,262(56)	529(9)	664(11)	299(5)	502(9)	393(7)	175(3)	5,824(100)
51 年 度	2,297(56)	393(9)	514(12)	254(6)	294(7)	241(6)	163(4)	4,156(100)
52 年 度	2,777(56)	534(11)	592(12)	324(6)	341(7)	233(5)	174(3)	4,975(100)
53 年 度	2,807(55)	510(10)	536(11)	375(7)	365(7)	270(5)	255(5)	5,118(100)
54 年 度	2,324(49)	520(11)	519(11)	461(10)	389(8)	267(5)	287(6)	4,767(100)
55 年 度	2,166(46)	428(9)	641(14)	534(11)	418(9)	251(5)	275(6)	4,713(100)

- | | |
|----------------|-------------|
| (8) 鉄鋼材及び非鉄金属材 | 128件 (6%) ⑦ |
| (9) 家具 | 94件 (4%) ④ |
| (10) シール材 | 68件 (3%) ⑩ |

※の○中の数字は昭和54年度の順位を表わす。

第1位の建具は、8年間連続して第1位であり、739件(32%)は54年度と同数で、過去最高の依頼件数となっている。これは、防音サッシ、断熱サッシなど高性能製品に対する社会的要求が定着化し、これに伴う依頼試験が増加したためである。

第2位のパネル類は、213件(9%)で前年度(169件)と比較すると44件(26%)の増加となった。これは、壁パネル類の防耐火試験に関するものの増加であった。パネル類が第2位にランキングされたのは初めてである。

第3位のプラスチック・接着剤は、185件(8%)で、前年度(213件)と比較すると28件(13%)の減少であった。これは、浴室ユニット、蓄水タンクなどのBLに関する試験が一段落したためである。

第4位の環境設備は、54件(7%)で前年度(115件)と比較すると28件(24%)の増加である。この増加は、防火ダンパー(温度ヒューズ、自動閉鎖装置)に関するものであった。

第5位のセメント・コンクリート製品は、138件(6%)で前年度(118件)と比較すると20件(17%)の増加である。この増加分の中で目立つものには、コンクリートの配合推定があった。

第6位のガラス及びガラス製品は、138件(6%)で前年度(116件)と比較すると21件(18%)の増加であった。これは、断熱性能に関する試験の増加である。

第7位の石材・造石及び粘土は、137件で前年度(110件)と比較すると27件(24%)の増加である。これは、材料区分の変更によるもので、昨年までは石材と造石で集計していたものに粘土を加えたためであり、実質的な増加ではない。

第8位の鉄鋼材及び非鉄金属材は、128件で前年度(115件)と比較すると13件(11%)の増加となるが、昨年までは鉄鋼材と非鉄金属材を別々に集計していたも

のを一括にしたため、実質的には昨年なみである。

第9位の家具は、94件で前年度(136件)と比較すると42件(30%)の大幅減少となった。これは、昭和54年度に実施されたキッチンシステム(BL)が終了したためである。

第10位のシール材は68件で、前年度(33件)と比較すると35件(106%)の増加である。この増加は、建築用シーリング材のJIS表示許可工場申請に伴うものであった。

以上が材料区分の多いものの状況であるが、前年度と比べて順位変動が大きかった。

また、一般依頼試験の内容の部門別にまとめ、その試験項目数による動向を分析すると表-3に示すとおりであり、力学一般の部門が連続して首位を占め、約46%を保持している。これについて、火、熱、水・湿気、光・空気、音、化学の部門となっており、前年度の順位(力学一般、水・湿気、火、熱、光・空気、音、化学)に比較して変動がみられるが、この順位は、一昨年の順位にほぼ一致している。

3. 工事材料について

工事用材料試験の内容は表-1に示したとおりで、コンクリート、鉄筋・鋼材、骨材、その他に分類されている。このうち、件数の多いものは、鉄筋・鋼材、コンクリートであり、圧倒的に大きなウェイトを占めている。

依頼件数を前年度と比較してみると4,582件(36%)の増である。この増加件数は、ほぼ福岡試験室の受付件数に相当する。

4. 中国試験所について

中国試験所における一般依頼試験の受託件数は191件で、前年度(173件)と比較して18件(10%)の増加となった。また、工事用材料試験の受託件数は6,229件で、前年度(1,379件)と比較して4,850件(350%)の増加となっている。

業務量は、依頼件数において建材試験センター全体の32%を占めている。

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。防音サッシの審査事項はつぎのと
おりである。

＜財 建材試験センター＞

防音サッシ審査事項

（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 4708（防音サッシ）は、防音を目的として建築に使用
する鋼製及びアルミニウム合金製サッシに複層ガラスを入れた
もの、または二重ガラスにして防音性能を高めたものである。

(1) 製品規格 昭和51年11月26日制定

JIS 番号	規定項目	要求事項
A 4708	1. 種類及び記号	1'～2' 当該 JIS の各区 分に基づき、具体的に 規定していること。
	2. 呼 び 方	
	3. 寸 法	3' 注文品を含めて、具 体的に規定しているこ と。また、寸法許容差 を含めて規定している こと。
	4. 構 造	
	5. 材 料	5' 各部分に至る材料に ついて具体的に規定し ていること。
	6. 品 質 (a) 強 さ (b) 気 密 性 (c) 水 密 性 (d) し ゃ 音 性 (e) 障子の開閉 (引違い及び	(c)' 漏水の程度を含めて 規定していること。

片引きのみ)	
7. 加工及び工作 ⁽¹⁾	
8. 金 具 ⁽¹⁾	
9. 保 護	} 具体的に規定すること
10. 表 示	

注(1) 標準構造設計図によって構造を規定し、かつ表面処
理及び塗装について規定を行い、これらの製作用業標
準は作業標準の項に具体的に規定していること。

(2) 資 材

資 材 名	品 質	受入検査方法	保管方法
1. 形 材 (表面処理鋼材を 含む)	1' 種 類 ⁽²⁾ 外 観 形状寸法 化学成分 引張り強さ及び 伸び 曲げ試験 表面処理の種類 (表面処理鋼材 の場合)	1'～2' JIS マーク または試験成績表に よって確認している こと。	
2. 板 (表面処理鋼板を 含む)	2' 種 類 ⁽²⁾ 外 観 形状寸法 化学成分 引張り強さ及び 伸び		

3. 線(使用の場合)	3' 種類または銘柄、径	3'~8'' JIS マークまたは仕様書によって確認していること。	電着塗装の場合 塗料の濃度または比重、温度、PH、比抵抗、電圧、通電時間 浸漬塗装の場合 塗料の濃度または比重、粘度、PH、浸漬時間 乾燥温度と時間	は、さらに次の各項目 付着性 鉛筆引き値 促進耐候性 耐アルカリ性 時間 耐酸性時間	
4. 小ねじ、木ねじ、リベット類(使用の場合)	4' 種類、材質、形状寸法				
5. 陽極酸化処理用薬剤(アルミニウム合金製の場合)	5' 種類、純度、銘柄				
6. 塗料	6' 種類、銘柄				
7. 金具	7' 種類、材質、形状、寸法、表面処理の種類				
8. ガasket及びシーリング材(使用の場合)	8' 種類				
			8. 金具、ガスケット及びシーリング材の取付	8'' 金具の作動	アルミニウム合金製の場合で接触腐食を起こさない処理を行う場合にはその処理方法を含む。

注(2) 鋼製サッシの場合でりん酸塩処理鋼板、溶融亜鉛めっき鋼板、または電気亜鉛めっき鋼板等の処理鋼板を使用している場合には、その種類及び品質(めっき厚さまたは付着量など)を規定していること。

注(3) 表面処理鋼材(りん酸塩処理・亜鉛めっき鋼材)を使用の場合、この工程は省略してもよい。

注(4) 組立前にりん酸塩処理または陽極酸化処理を行っている場合は、その後の加工によって皮膜の破損された部分及び素地の現れた部分の防せい処理方法について規定していること。

(3) 製造工程の管理

工程名	管理項目	品質特性	備考
1. 切断 2. 折り曲げ		1'' 寸法 2'' 寸法	1''~2'' 形材購入の場合はこの限りでない。 治工具の管理方法(刃物の交換時期等)等作業標準によって管理していること。 溶接の場合には溶接作業標準によって管理していること。
3. 穴あけ 4. 組立 5. りん酸塩及びめっき処理 ⁽³⁾⁽⁴⁾ (鋼製の場合)	5' りん酸塩処理の場合 温度、時間、液の濃度 めっき処理の場合 液の濃度、電流(電気めっきの場合)浸漬時間	3'' 寸法 4'' 寸法 5'' めっき厚さまたは付着量	5''~6'' (1) 作業標準によって管理していること。 (2) 記録がとられ工程の安定及び品質の保持向上に活用していること。
6. 陽極酸化処理 ⁽⁴⁾ (アルミニウム合金製の場合)	6' 電解液配合割合(混酸の場合のみ) 電解液濃度 電解液温度 電流・電圧 電解時間	6'' 外観、皮膜の厚さ キャス試験 アルカリ滴下試験(KLIの場合のみ)	
7. 塗装	7' 吹付塗装または静電塗装の場合 塗装の粘度	7'' 外観、塗膜の厚さ アルミニウム合金製の場合に	7''作業標準によって管理していること。

(4) 設備

設備名	備考
1. 製造設備 (1) 切断機 (2) 折曲機(板を使用の場合のみ) (3) 穴あけ機 (4) りん酸塩処理めっき設備 ⁽⁵⁾ (5) 陽極酸化処理設備 ⁽⁶⁾ (6) 塗装設備 ⁽⁷⁾	1' (1)' 切断材購入の場合はこの限りでない。 (3)' 折曲機を兼用する場合はこの限りでない。 (4)' 表面処理鋼材を購入の場合は保有しなくてもよい。 (5)' アルミニウム合金製の場合に限る。
2. 工程管理用機器 寸法測定器 3. 表面処理工程用機器 液の計量器 濃度管理用機器 温度測定器 電流、電圧計測器 時間測定器 4. 塗装工程用機器 (吹付塗装または静電塗装の場合) 粘度測定器 (電着塗装用の場合) 濃度(固形分でもよい)	3' アルミニウム合金製の場合に限る。

または比重管理用機器
 温度測定器
 pH測定器
 比抵抗測定器
 時間測定器
 電流、電圧計測器
 (浸漬塗装の場合)
 濃度(固形分でもよい)
 または比重管理用機器
 粘度測定器
 pH測定器
 浸漬時間測定器
 乾燥温度測定器

5. 検査設備

(1) 寸法測定器

△(2) 強さ、気密性、水密性
 試験装置

△(3) シャ音試験装置

(4) 皮膜及び塗膜厚さ測定器

(5) アルカリ滴下試験装置
 (アルミニウム合金製の
 KLIの場合)

(6) キャス試験装置(アル
 ミニウム合金製の場合)

(7) 塗膜試験機器(アルミ
 ニウム合金製の場合)

① 付着性測定機器

② 硬度測定機器

△(3) 光沢測定機器

△(4) 変色測定機器

⑤ 耐アルカリ性試験用

⑥ 耐酸性試験用

△(7) 促進耐候性試験装置

⑧ めっき厚さまたは付
 着量測定器⁽⁵⁾

(4)' 陽極酸化皮膜及び塗
 膜測定用

(5)' 陽極酸化皮膜耐食性
 試験用

(6)' 陽極酸化皮膜耐食性
 試験用

⑦' 陽極酸化皮膜上の
 塗膜耐候性試験用

注(5) りん酸塩処理または亜鉛めっきされた鋼材のみを使用の場合または電気亜鉛めっき設備を保有し、表面処理がb類のみの場合は、この設備を保有しなくてもよい。なお、鋼製サッシバーについては外注でもよい。

注(6)① 中小企業団体の組織に関する法律に基づく共同の施設は含める。

② 長期的に賃貸契約のある施設を使用する場合は、これを調査することを条件として認める。

注(7) アルミニウム合金製型材を切断以前に、電着塗装用など陽極酸化処理設備と一体となる高温加熱形塗料を塗装する場合には、注(6)と同じ取扱いとする。

(5) 製品の品質

1. 製品の強さ、気密性、水密性、シャ音性の検査は仕

様の異なるごとに試作品について行い、その後の検査
 回数は少なくとも2年に1回以上とする。

2. 実地試験

項目	基準
試料のとり方 及び試料数	製品倉庫から申請の種類ごとにランダムに 1枚抜き取る。引違い及び片引きサッシは呼 び1816またはそれ以上の大きさのもの。すべ り出し及び内倒しは呼び0605またはそれ以上 の大きさのもの。

項目	基準
試験項目	(1) 強 さ (2) 気 密 性 (3) 水 密 性 (4) し ゃ 音 性
試験場所	民法第34条により設立を許可された試験研 究機関または公設試験研究機関
合否判定基準	JIS A 4708の規定水準以上とする。

備考 実地試験は市販品について最近6か月以内に前記の
 試験研究機関に依頼し、同所の指定するサンプリング
 によるものの試験成績表がある場合には省略すること
 ができる。

(6) その他

(a) 許可区分

シャ音性による区分

25-t, 30-t, 35-t, 40-t

(参考) 告示による表示方法

「 告示：昭和51年11月26日

指 定 商品名	該当日本 工業規格	表 示			
		商 品 の単位	場 所 (見や すいところ)	方 法	内 容
防 音 サッシ	A 4708	一製品 ごと	表 面	押印し、 または証 紙を付け る。	直径10ミリ メートル以 上の JISマ ーク 許可番号又 は工場名 (又は略号) 若しくは事 業場名(又 は略号)

上記告示の表示内容のうち「工場名若しくは事業場名の
 略号」とは、工場名若しくは事業場名の一部を省略したも
 のであって、第三者(当該商品の使用消費者)が容易に判
 別できる略号をいう。」に改める。

しろあり防除薬剤の防蟻効力試験施設

1. はじめに

建材試験センター中国試験所では、昭和56年4月15日から「しろあり防除薬剤防蟻効力試験」の依頼受付けを開始した。試験方法は社団法人日本しろあり対策協会の定める認定薬剤効力試験方法規格（略称 JTCAS）により、防除薬剤の種類ごとに表-1に示す試験項目があり、[このうち、防腐効力関係試験（防腐効力・鉄腐食性・吸湿性）については、56年4月号で実験設備を紹介したとおり中央試験所で実施する。]

防蟻効力試験は、室内試験及び野外試験に大別され、いずれもイエシロアリ（*Coptotermes formosanus* SHIRAKI）を実際に用いて試験を行う。室内試験は、塗布・吹付け・浸漬用予防剤、加圧注入用予防剤及び予防駆除剤（予防剤及び駆除剤の効力を有するもの）について行い、接触試験・食毒試験・総合試験の3試験項目からなる。接触試験及び食毒試験は、薬剤の防除効力が接触毒によるものか食毒によるものを判定する試験である。総合試験は、木材片（アカマツまたはクロマツの辺材1cm角、長さ2cm）をシロアリに食害させて試験する。薬剤で処理した木材片、これをさらに耐候操作した木材片、及び無処理木材片をそれぞれ飼育容器に入れて職蟻150頭と兵蟻15頭をこれに投じて28℃の暗所に21日間において死虫率及び木材片の重量減少率を求め、効力を判定する。

野外試験は、イエシロアリ生息地で営巣が確認された実際の野外を試験地として行う。予防剤の野外試験は、3cm角・長さ35cmのくい状のクロマツまたはアカマツの辺材を試験体とし、薬剤を塗布した処理試験体5本をシロアリの巣の周囲土壌に打込み、さらに各処理試験

表-1 薬剤の種類と試験項目

薬剤種類	準拠規格	試 験 項 目		
塗布・吹付・ 浸漬用予防剤	JTCAS 第1号	防蟻効力 試 験	室内試験	接触試験 食毒試験 総合試験
			野外試験（2年間）	
	JTCAS 第2号	防腐効力試験		
	JTCAS 第3号	鉄腐食性試験		
	JTCAS 第4号	吸湿性試験		
加圧注入用 予防剤	JTCAS 第7号	防蟻効力 試 験	室内試験	総合試験
			野外試験（2年間）	
	JIS A 9302	防腐効力試験		
	JIS A 9304	鉄腐食性試験		
	JIS A 9305	吸湿性試験		
駆 除 剤	JTCAS 第8号	駆除効力試験		
予防駆除剤	JTCAS 第1号	防蟻効力 試 験	室内試験	接触試験 食毒試験 総合試験
	JTCAS 第8号	駆除効力試験		
	JTCAS 第1号	防蟻効力試験 野外試験（2年間）		
	JTCAS 第2号	防腐効力試験		
	JTCAS 第3号	鉄腐食性試験		
	JTCAS 第4号	吸湿性試験		
土壌処理剤	JTCAS 第9号	防蟻効力試験 （野外試験 1年間）		

体の周囲半径10cmに無処理試験体を各5本ずつ同様に打込み、2年間放置して食害度を観察する。土壌処理剤の野外試験は、シロアリの巣の周囲に径15cm・深さ30cmの穴を5カ所うち、これに土壌処理剤を混合した

土壌を埋めもどし、予防剤の試験と同様のくい状無処理木材片を打込む。さらに、処理土壌5カ所の各中間の無処理土壌にも無処理木材片のくい5本を打込んでおき、1年間放置し、食害の有無を調べる。

以上、試験方法の大ざっぱな概要をのべておいたが、以下に今回設置した防蟻効力試験施設を紹介する。

2. 防蟻効力室内試験室

防蟻効力室内試験室は、室温 $28 \pm 2^\circ\text{C}$ 、関係湿度 75% 以上の恒温恒湿室となっており、床面積約 22 m^2 で、室内にはイエシロアリ飼育槽及び試験作業棚がおかれ、空調設備を備えている。試験室の平面図を図-1に、試験室の一部を写真-1に示す。試験室には窓がなく、試

験作業時以外には電灯を消して暗室とする。したがって、換気扇を設置している。

3. 飼育槽

写真-2に防蟻効力試験室に設けられている飼育槽の全景を、図-2にその鉛直断面を示す。飼育槽は鉄筋コンクリート製で、内り $90\text{ cm} \times 90\text{ cm} \times 100\text{ cm}$ (深さ) の大きさとなっており、上縁にシロアリの飲用と逃避防止のための水を満たした溝 (幅 5 cm) がめぐらしてあり、さらに、飼育槽下端床土にも逃避防止の水溝 (幅 8 cm) がめぐらしてある。各槽の中には、粘土まじり風化花崗岩土 (粒径 5 mm 以下) を入れ、九州で発見されたイエシロアリの巣 (径約 40 cm) を埋めこんであり、その上

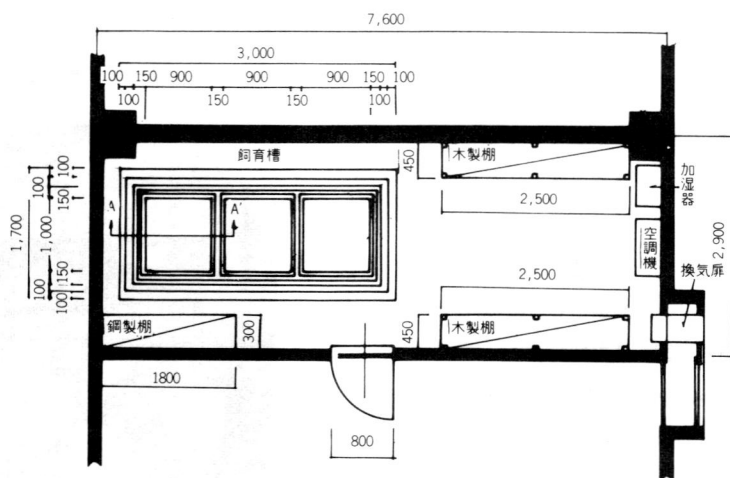


図-1 防蟻効力試験室 (平面図 $S = 1/50$)

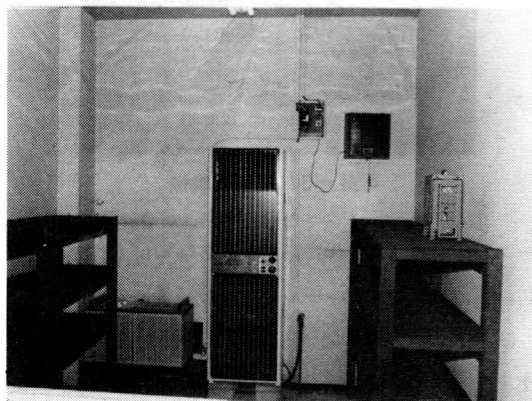


写真-1 防蟻効力試験室

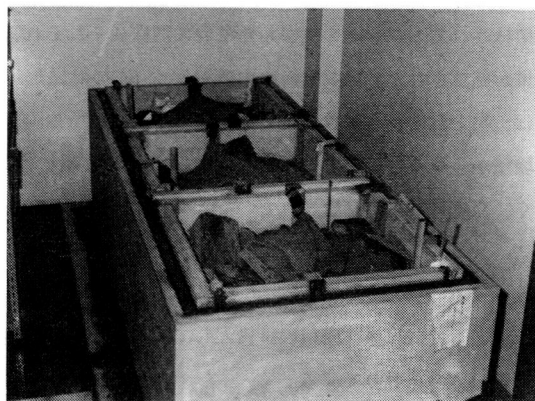


写真-2 イエシロアリ飼育槽

施設案内シリーズ

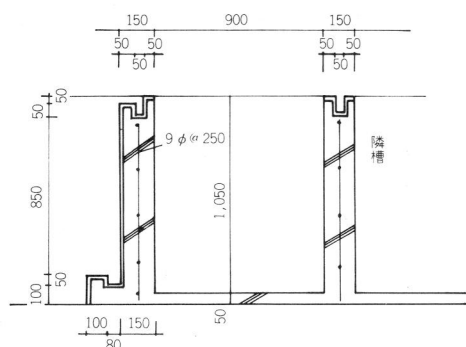


図-2 飼育槽 A-A' (断面図 S = 1/20)

にアカマツの木片を食用に与えている。この条件下で飼育されたイエシロアリを、接触・食毒・総合各室内試験及び駆除効力試験に用いる。

4. 野外試験地

野外試験は、イエシロアリの自然地の営巣を利用して行う関係で、試験地は、①気候・土壌等の環境がイエシロアリに適していること、②関係者以外の立入りがないこと、③人家と離れていること、④営巣がまとまって存在すること等の条件が必要である。建材試験センターの野外試験地として、次の2カ所を選定し、関係行政庁による立入許可も得ている(図-3参照)。

(1) 鹿児島県日置郡金峰町池辺塩屋堀国有林 75

(2) 福岡県福岡市東区海の中道海浜公園内

鹿児島県金峰町の試験地は、九州南西端にある吹上浜に沿う海拔25～40mの粘土混じり砂地丘陵でクロマツが植林されており、その伐採した多数の切株にそれぞれ営巣が確認された。福岡県海の中道海浜公園内の試験地は、吹上浜のように数が多くないが、中国試験所福岡試験室から遠くないので、利用しやすい。ここは切株でなく、立木に営巣が確認されている。

5. その他の設備

主として試験体作成用の設備として主なものを挙げると表-2のとおりである。

(1) 乾燥機(写真-3) 自然対流式乾燥機はセルロ



図-3 野外試験地



写真-3 恒温乾燥機

ース粉末等の粉体乾燥に、循環式乾燥機は木材等の乾燥に、恒温乾燥機はシャーレの乾熱殺菌等に使用する。

(2) ドラフトチャンバー 薬剤を扱う場合はドラフトチャンバーの中で行い、人体に悪影響のないようにする。

(3) 天秤(写真-4) 薬剤の塗布量、木材の質量測

定に使用する。

ス粉末と薬剤の混合に使用する。

(4) ボールミル (写真-5) 食毒試験用のセルロー

(文責 中国試験所 田中正道)

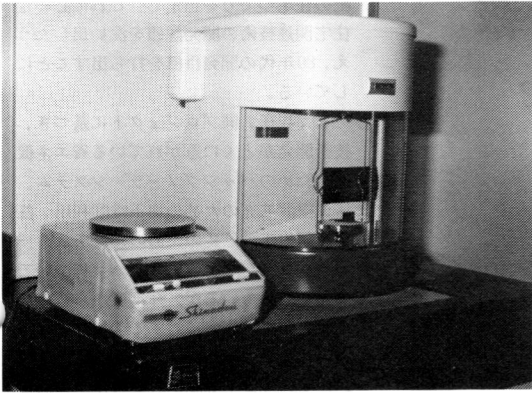


写真-4 天秤 (直示天秤, 電子上皿天秤)

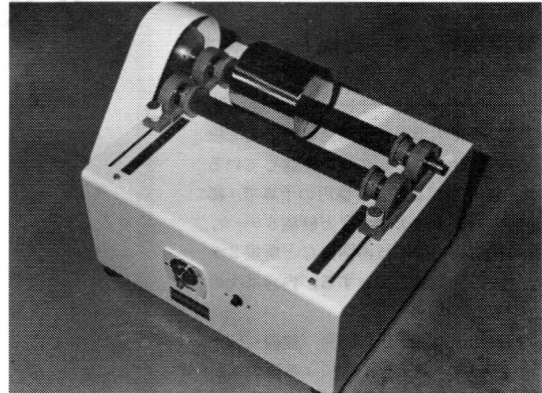


写真-5 ボールミル

表-2 その他の設備

品 名	仕	様
乾 燥 機	自 然 対 流 式	100 V 温度範囲 室温～200℃ 内寸 450×450×400 mm
	熱 風 循 環 式	100 V 温度範囲 室温～200℃ 内寸 600×550×500 mm
	恒温乾燥機 (ギア式老化試験機)	温度範囲 室温～200℃ 内寸 450×500×500 mm
ドラフトチャンバー	LF-01型	寸法 1200 (W) × 750 (D) × 2300 (H) mm
天 秤	直 示 天 秤	NL 型 ひょう量 200 g 読取限度 0.1 mg
	電子上皿天秤	ED-2000 ひょう量 200/2000 g 読取限度 0.01/0.1 g
ボ ー ル ミ ル	V-2型	ステンレスポット 120 mm

建

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。

<受託業務>

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

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1-7 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1-7 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

行政・法規

56 年度総プロ・継続 5，新規は 2 テーマ

建設省

建設省は大型の技術開発研究として総合技術開発プロジェクトを推進しているが、56 年度は総額約 5 億円の予算で、都市防火対策手法の開発など継続 5 テーマ、震災構造物の復旧技術開発など新規 2 テーマの研究開発を実施する。内容は次のとおり。

▷都市防火対策手法の開発（継続・52～56 年度）— 耐火建築帯による延焼遮断効果研究，都市施設等の構成と延焼遮断効果研究，都市防火区画の設定研究他 3 研究。

▷省エネ住宅システムの開発（継続・52～56 年度）— 住宅内外の環境条件設定研究，断熱遮熱の性能測定法及び技術の開発，住宅設備の性能測定法及び機器の開発，省エネ住宅の総合実施研究，省エネ住宅性能評価手法の開発。

▷建設工事環境改善技術の開発（継続・52～56 年度）

▷沿道地域の居住環境整備に関する総合技術の開発（継続 53～57 年度）

▷建築物の耐久性向上技術の開発（継続・55～59 年度）— 劣化診断技術の開発，補修交換技術の開発，耐久性向上技術の経済性評価手法の開発他 4 研究

▷建設事業への廃棄物利用技術の開発（新規・56～60 年度）— 地盤・盛土への利用可能性研究，路盤・舗装への利用可能性研究，土木構造物への利用可能性研究，建築物への利用可能性研究

▷震災構造物の復旧技術の開発（新規・56～60 年度）— 被災判定測定技術開発，被災判定手法の開発

— 56. 4. 21 付 日刊建設産業 5. 7，
5. 12 付 日本工業新聞より—

住機能高度化プロ・活動開始

建設省

建設省は今夏にも，今後の住宅に求められる技術開発の目標を定めたガイドラインを策定する。これは 55 年度から 5 カ

2 次情報
File

年計画で進めている住機能高度化推進プロジェクトに基づいて行うもので，21 世紀の住宅づくりを想定し，これに必要な住宅関連技術の開発課題を洗い出したうえ，80 年代の開発目標を打ち出すことにしている。

また現在，同プロジェクトに基づき，技術開発がとくに急がれている省エネ促進のためのパッシブソーラーシステム，居住空間拡充のための地下空間利用，住宅の耐用年数延長のためのセンチュリーハウジングシステムの 3 テーマについて開発を進めているが，今年度から新規テーマとして，住宅に対する苦情，被害防止のためのノンクレーム対策（当面は戸建住宅の地盤不等沈下，集合住宅の騒音防止）を取り上げることにしており，いよいよ同プロジェクトが本格的に動き出す。

— 56. 4. 16 付 日刊工業新聞より—

材 料

炭素繊維補強コンクリートを開発

鹿島建・住友金

鹿島建設と住友金属工業はこのほど，世界で初めて炭素繊維補強コンクリート（CFRC）の開発に成功した。

これは新素材として注目されている炭素繊維をセメントモルタル中に 1～5% 混入したもので，通常のコンクリートより引っ張り強さ，曲げ強さで 5～10 倍，曲げじん性が 20～30 倍，伸び能力は 50～60 倍という性能で，コンクリートの置きどころとされているき裂が発生しない優れた構造用複合材料という。

両社は，これまで難しいとされていた繊維の均等分散技術を確立するとともに，コンクリート製品の生産方式として各種成型法を確立した。これらの特性を生かせば，従来の鉄筋コンクリートでは不可能とされていた構造物の設計や，軽量で自由な形状の部材の生産が可能となったわけで，当面，カーテンウォール，床工法システム，蓄冷熱槽等に採用していくが，市場性も高いので，今後は構造部材



紹介者：森 幹 芳*

* (財) 建材試験センター技術相談室

非構造物材、プレキャストコンクリート部材などとして広く利用していく予定。CFRC の特徴、用途は次のとおり。

1. 炭素繊維はセメント、コンクリートの高アルカリ中でも安定し、劣化がないため長期間強度変化がなく、構造物材として信頼性が高い。2. 製品生産方式では、押出成型、プレス成型、流し込み成型等いずれの成型法も採用可能なため適用分野が広い。3. 従来の用具で切断、加工、釘打ち、カナ掛けが可能。

— 56.4.21 付 日刊工業、日本工業、

日刊建設産業新聞より—

ポリ塩ビサッシを研究・開発へ 大工試

工業技術院大阪工業技術試験所は、省エネルギー時代に対応する住宅用新機能部材として、ポリ塩化ビニル樹脂製のプラスチック窓わく（プラサッシ）の研究・開発に取り組むこととなった。

塩ビサッシが普及のきざしをみせているのは、断熱性能が高く、省エネ商品として評価されているため。大工試によると、塩ビサッシ（ペアガラス）の熱損失は普通アルミサッシ（1枚ガラス）に比べ $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ 、また断熱サッシ（ペアガラス）に比べ $\frac{2}{3}$ 以下で大幅に熱損失を防止することができ、防音性にもすぐれ、結露や凍結が起こりにくく、かつ耐腐食である点も評価されている。

しかし半面で、塩ビサッシは、鉄やアルミのサッシに比べ強度、とくに剛性が低く、また熱膨張係数が非常に大きいという欠点があるため、大工試ではこれまで住宅関連研究のひとつとして続けてきた、フィルター（充てん材）による塩ビなど素材の物性改善の研究を生かす意向でプラサッシメーカーに協力を呼びかけ、問題解決（加工性）を含め、新機能サッシの商品化に取り組む予定。

— 56.4.15 付 日経産業新聞より—

の耐久性研究室と共同でさび止め塗装の防食効果を科学的に調べる実験に着手することになった。この実験は、工業会の塗装技術・経験と建研の耐久性評価技術をラップさせ、ややもするとあいまいなまま使用されていたさび止め塗装に、お互いの専門分野を持ち寄って、明確な判定基準を作成しようとするもの。

実験内容は、下塗と上塗用のさび止めペイント（水系、油性、無機質系、金属表面処理、有光沢、合成樹脂調合など）のサンプル試験。それに屋外のぼくろ試験（4カ所）となっている。実験の特色は、試験板での試験にあわせて実際の建物で使われる構成部材をいろいろと作り、各部所での防食効果をみようとする点にある。

— 56.4.25 付 日刊建設産業新聞より—

試験機の「標準化」へ

日試工

日本試験機工業会は、各種試験機の団体規格化、標準化に積極的に取り組むことになった。その第1弾として、金属材料引っ張り試験用伸び計の団体規格化と恒温恒湿器の標準化に着手する方針を固めた。伸び計の規格化は今年度中、恒温恒湿器の標準化は57年度内をメドに作業を終える予定。また、策定作業には、メンバーに試験機メーカーだけでなく、ユーザー業界も組み入れ、メーカー、ユーザー双方の実態に即した基準策定に全力をあげる計画である。

試験機はここ数年、産業各分野での素材・品質管理再強化の動きを映し、量的拡大が目立つ半面、ユーザーの個別仕様による生産が主流のため、機種が複雑多様化、基準設定による生産効率化やコストダウン（低価格供給）が需給双方の大きな問題となっているだけに、同工業会の成果が期待される。

— 56.5.5 付 日刊工業新聞より—

スティック・エミッション・テクノロジー（AET）社が 206 A/U と呼ばれる新製品を開発した。

これは、超音波法とアコースティック・エミッション（AE）法を組み合わせたもので、従来の試験法が個々の欠陥を検出するのに主眼があったのに対して、新製品は、複合材料には無力だった超音波法の欠点と疲労強度や使用中の測定が困難だった AE 法の欠点を克服するために開発されたもので、欠陥が材料のトータルな力学強度に与える影響を掌握できる画期的なものとなっている。

— 56.4.15 付 日本工業新聞より—

省エネルギー

太陽エネルギー利用のモデル住宅・基礎研究成果を報告

太陽エネルギー学会

日本太陽エネルギー学会は、「太陽エネルギー利用モデル住宅の研究」の基礎研究成果を委託先の東京電力に報告した。同研究は委員長・木村建一（早大教授）を中心にまとめられたもので、報告ではモデル住宅のあり方を「第1にエネルギー需要量の最小化をはかり、第2に太陽エネルギーの利用でその需要に応え、第3になお不足となれば電気エネルギーに依存する」としており、さらに提言に関連した種々の問題点と対策点が示唆されている。とくにこの研究では、太陽熱利用設備が今後かなり普及し、これに伴うネックとして、同設備だけでは希望する全エネルギーが取得できず、当然電力エネルギーに負担がかかることが見込まれるため、この解決策をも含んだ、時代を先取りした内容となっている。

— 56.4.22 付 日刊建設産業新聞より—

計測・計測器

さび止め塗装で防食実験

日塗研・建研

日本塗装工業会は、建設省建築研究所

複合材料の非破壊試験法

AET 社

無機繊維と樹脂を組み合わせた複合材料の技術が進展するなかで、こうした複合材料に対する高性能の非破壊試験方法が求められてきたが、このほど米アク

業務月例報告

I 試験業務課

1. 一般依頼試験

昭和56年3月分の一般依頼試験の受託件数は、本部受付分200件（依試第21950号～第22149号）中国試験所受付分35件（依試第691号～第725号）、合計235件であった。

その内訳を表一1に示す。

2. 工事用材料試験

昭和56年3月分の工事用材料の試験の受託件数は1,623件であった。

その内訳を表一2に示す。

表一2 工事用材料試験受託状況（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	
コンクリートシリ ンダー 圧縮試験	239	69	41	54	76	479
鋼材の引張り・ 曲 げ 試 験	284	122	33	12	311	762
骨 材 試 験	26	4	1	12	65	108
検 査	0	27	7	—	—	34
そ の 他	48	5	18	157	12	240
合 計	597	227	100	235	464	1,623

表一1 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						
			力学一般	水・湿気	火	熱	光・空気	化 学	音
1	木材及び繊維質材	0							
2	石材・造石及び粘土	9	19	5	3		1	3	31
3	モルタル及びコンクリート	6	18	2					20
4	モルタル及びコンクリート製品	8	6		8				14
5	左 官 材 料	5	15	1		2			18
6	ガラス及びガラス製品	25	23		1	22			46
7	鉄鋼材及び非鉄鋼材	6	4		1			2	7
8	家 具	7	2		6				8
9	建 具	77	47	22	4		30		43
10	床 材	6	9			5			14
11	プラスチック及び接着剤	17	24	3	3	9		3	42
12	皮 膜 防 水 材	7	36	2		5	1		44
13	紙・布・カーテン及び敷物類	2			2				2
14	シ ー ル 材	7	27			5	5	5	42
15	塗 料	2	5	1				1	7
16	パ ネ ル 類	23	3	1	19	3	2		28
17	環 境 設 備	21			9	2	16	6	33
18	そ の 他	7	1	1	5		2		1
合 計		235 (2,284)	239 (2,166)	38 (428)	61 (641)	53 (534)	57 (418)	20 (250)	44 (275)
									512 (4,712)

II 技術相談室 4月度（3月16日～4月15日）

1. 研究委員会の推進状況

(1) 構造材料の安全性に関する標準化のための調査

研究 <開催数 1回>

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第8回ひびわれWG	S56.4.7	建セ5F	・今年度実験内容検討

(2) 省エネルギー用建材及び設備等の標準化に関する研究

<開催数 2回>

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第10回防露小委員会	S56.3.16	建セ5F	・報告書原稿読み合わせ
第2回本委員会	S56.3.30	八重洲龍名館	・調査研究結果報告

(3) 住宅性能標準化のための調査研究

<開催数 4回>

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第3回企画調整分科会	S56.3.19	建セ5F	1)55年度研究報告 2)来年度の研究計画について
第3回本委員会	S56.3.23	"	1)55年度研究報告 2)来年度の研究計画について
第1回熱・空気分科会	S56.4.14	"	1)研究計画の検討 2)今後のJIS立案予定について
第1回強度耐久分科会	S56.4.15	"	1)実験計画の検討 2)JIS原案作成の進め方について

2. JIS 工場等の許可取得のための相談指導依頼

<受託件数 5件>

月 日(回数)	種類	内容
S56.3.18 (第14回) " 3.25 (第15回) " 4.13 (第16回)	建築用シーリング材	・社内標準化, 品質管理, 該当JISの講演, 教育指導, JIS表示許可申請書, 社内規格他。
S56.3.16 (第12回) " 4.6 (第13回)	住宅用金属製バルコニー及び手摺構成材	・社内規格他
S56.3.23 (第19回)	合成樹脂エマルジョン砂壁状吹付材	・JIS表示許可申請書 社内規格他
S56.3.30 (第19回)	建築用鋼製下地材	・社内規格他
S56.4.2 (第1回) " 4.8 (第2回)	住宅用グラスウール断熱材及びグラスウール吸音材	・工場視察, 社内規格他

掲 示 板

中央試験所種目別繁閑度

(6月2日現在)

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	B	耐火材料	大型壁炉	B
	コンクリート	A		遮煙炉	B
	モルタル	B		中型壁炉	B
	家具	A		四面炉	B
	金属材料・ボード類他	B		水平炉	C
有機材料	防水材料	B	構造材料	大梁炉	C
	接着剤	B		防火材料	C
	塗料・吹付材	B		面内水平せん断	A
	プラスチック	B		曲げ	A
	耐久性その他	B		衝撃	A
物理	風洞	C	音響	300t加力	A
	ダンパー	A		振動試験	C
	熱・湿気	C		遮音	C
	その他	A		大型壁関係	C
				サッシ関係	C
				吸音	C
				衝撃	A
				その他	A

A 随時受託可能 B 多少手持試験あり
C 1～3ヶ月分手持試験あり

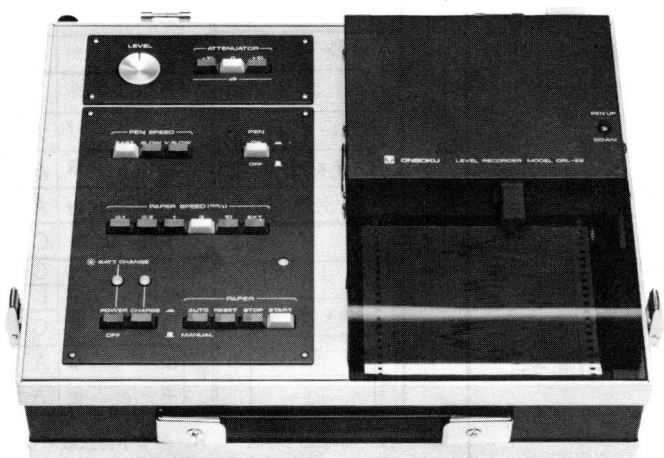
レベルレコーダ MODEL ORL-22

QUARTZ CONTROLLED PULSEMOTOR WITH PUSH BUTTONS

騒音、振動レベルの

測定記録に取扱容易なレベルレコーダ

測定操作性に富んだレベルレコーダの特長



●仕様

記録方式	自動平衡形
周波数範囲	1Hz～100kHz +0, -2dB 1Hz～20kHz +0, -1dB
記録レベルレンジ	50dB
入力インピーダンス	10kΩ
記録ペン動特性	騒音計JIS規格FAST、SLOW、振動レベル計JIS規格によるVIB、LEVEL
リミッター	電子回路によるICリミッタ
整流特性	全波実効値整流
紙送り方式	水晶発振器によるパルスモータ方式
紙送り速度	0.1、0.3、1、3、10mm/s 5段切換および外部駆動
紙送り精度	±0.01%
記録ペン	カートリッジ方式フェルトペン
記録紙	記録幅100mm・長さ60M 一般用AP-1210型 周波数分析用AP-1220型
リモートコントロール端子	周波数分析器用同期パルス、ペン、紙送り、外部操作可能
紙送り外部同期	外部からのパルスにより同期可能
電源	AC100V50～60Hz5VA、DC12V約200mA、単一型乾電池10個 充電器内蔵、AC100Vサービスコンセント付(最大5Aまで)
寸法、重量	340(W)×265(D)×108(H)mm 約5.3kg本体
価格	295,000

●騒音、振動のレベル記録

本器のペン速度動特性は指数変速形なので騒音計、振動レベル計のメータと同様に応答し記録します。

●取扱容易なオールプッシュボタン

誤操作や操作の煩雑さをなくす為、プッシュボタン方式を採用し操作ボタンも必要最低限の数にとどめましたので、必要な測定条件を手早く正確に設定できます。又、必要なボタンの色を変える事ができるので、さらに明確な操作ができます。

●便利なフェルトペン

取扱いが容易な使い捨てフェルトペンを使用しており、カートリッジ式なので交換もワンタッチで簡単に行え、手などをインクで汚す事ありません。又、温度変化等によるインクのカスレやボタ落ちがなく長時間の連続記録や高速記録でも高品質の記録ができます。1カートリッジあたり約600Mの記録ができますが長時間タイプのカートリッジも用意されており、インクカラーも4色揃っています。

●高い紙送り精度±0.01%

紙送り機構は、水晶発振器内蔵のパルスモータ駆動方式です。水晶発振器の場合、周波数精度が非常に高く、この結果、紙送り精度を±0.01%(仮に100M記録紙を送っても±1cm)以内の精度を実現し、複数台の同時使用による記録結果の信頼性を高めました。

●広い周波数特性

本器は1Hz～100kHzにわたる広帯域の記録が可能なので公害用のみならず音響機器の特性測定等にも使用できます。

主要営業品目

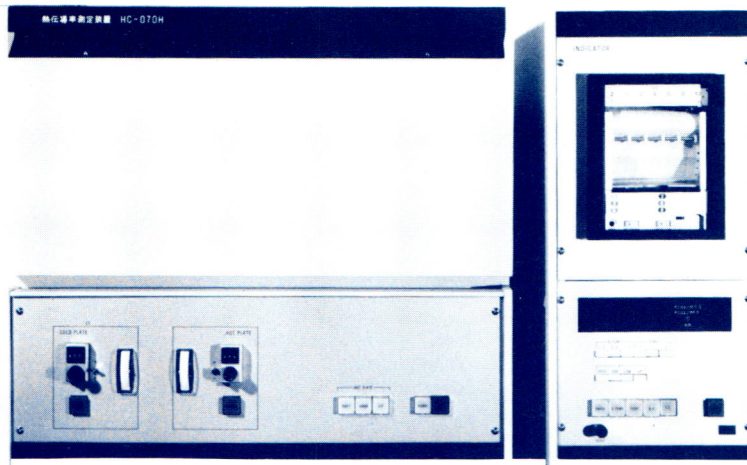
公害用測定器＝騒音計、振動計(振動レベル計)、音圧計、レコーダー、記録計

音響用測定器＝発振器、ノイズチェッカー、増巾器、レベルコントローラー、グラフィックウイコライザー、ログコンバーター、その他特注品

音響測機株式会社

東京都新宿区上落合1丁目19番3号 郵便番号161 電話 東京(950)5371(番)(代)

省エネルギーを目指す 建築材料の研究開発及び品質管理に 保温材熱伝導率測定装置(HC-070H型)



省エネルギーの時代に対応して、各種の新しい建材や断熱材が市販されるようになりましたが、その熱特性の認識が高まると同時によりよい測定機の要求が高まりつつあります。また、省エネルギーの出発点は正確に、しかも迅速に熱の移動を把握することにあります。当社では30年の経験を生かし、これらの御要望に答えるため新しい方式による時代に適応した新機種を製作しております。

(特長)

- JIS A 1412, ASTM C518に準拠した熱流計を用いた平板比較定常法であり、高分子系保温材、ハードボード類、無機系断熱材及びこれら積層材まで広い分野においての熱伝導率が高精度に短時間で測定できます。測定値はデジタルで表示されると同時に、アナログ記録でモニターされるため信頼性は一層高まりました。
(測定範囲 $0.01 \sim 1.00 \text{ Kcal/m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$)(再現性 $\pm 1\%$ 以内)
- 高低両熱源は電子制御回路によりコントロールされ $-10^\circ\text{C} \sim +80^\circ\text{C}$ と広い範囲で任意に設定可能です。
- 自動圧力設定機構と自動厚さ計測機構により、測定条件を安定化し、再現性を向上させました。
(材料寸法 $200 \times 200 \times 10 \sim 100 \text{ mm}$ <分解能 0.1 mm >)(圧力設定25, 250 kg/m^2 段切替)
- 測定時間は温度安定後に試料を挿入し、約20分間と速く、迅速性を必要とする品質管理にも最適です。
(λ 値 $0.04 \text{ Kcal/m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$ のとき)
- デジタルで熱伝導率、温度、熱流量、厚さが表示され、アナログで熱伝導率、温度、熱流量が記録されるため、データの保存、管理が適正に行えます。

※御要望に応じ何時でもサンプル測定の御依頼に応じられます。

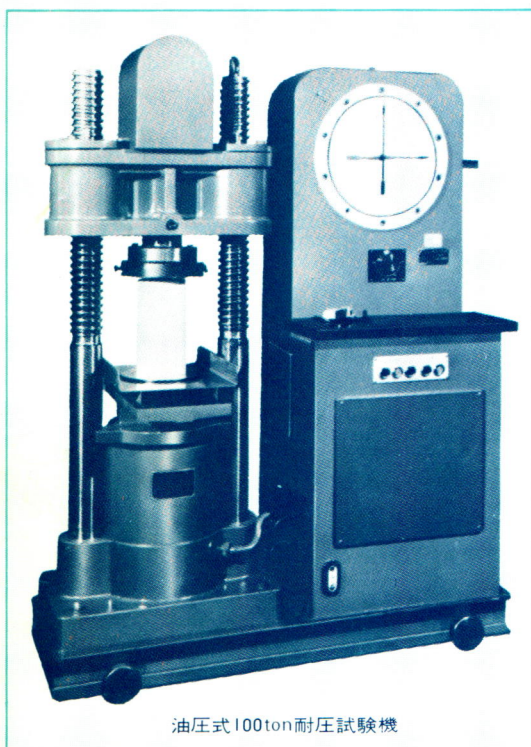
●カタログ、その他仕様説明などについては下記へご連絡下さい。

EKO 英弘精機産業株式会社

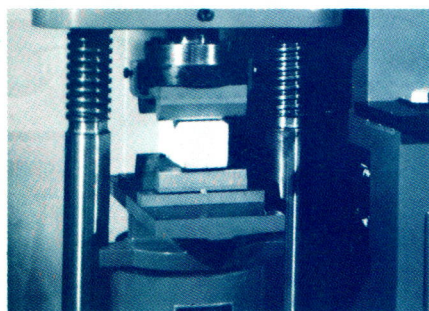
本社／東京都渋谷区幡ヶ谷1-21-8 ☎03-469-4511~6
大阪／大阪市東区豊後町5(メディカルビル) ☎06-941-2157・943-7286

小型・高性能な新製品！

油圧式 100ton 耐压試験機



油圧式 100ton 耐压試験機



三等分点曲げ試験装置

TYPE. MS, NO. 100, BC

特 長

- 所要面積約 $1.2 \times 0.5\text{m}$
- 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
- 上下耐压盤間隔..... 0~410mm
- 耐压盤寸法..... $\phi 220\text{mm}$
- 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・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（パネ・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