

昭和47年5月10日 第三種郵便物認可 昭和53年5月1日発行（毎月1回1日発行）

# 建材試験 情報

VOL.14  
'78 5

財団法人 建材試験センター

# サンシラール は塗膜防水材料 JIS 合格品です

〈三井日曹のウレタン防水・床材料〉

●「サンシラール T」と「サンシラール C」は全国で初めての屋根防水用塗膜材 JIS A 6021  
ウレタンゴム系 1 類合格品です(許可番号第377232号)

—— 高分子建築材料に挑戦する ——



三井日曹ウレタン建材会

製造元



三井日曹ウレタン株式会社

本社／東京都港区赤坂 4-13-13 ☎03(585)6191 大阪／☎06(264)0751 名古屋／☎052(951)9511

—— 躍進する施工代理店グループ ——

**北海道**  
 有限会社アサヒ防水牧野 ☎0166 48 2897  
 株式会社柏工建築 ☎0166 65 0121  
 有限会社函館防水工業 ☎0138 26 5368  
 有限会社日光美装 ☎0143 45 4400  
 クレミス工業株式会社 ☎011-841 1660  
 上村塗装株式会社 ☎0154 24 5613  
 株式会社斯木塗工店 ☎0155 24 5200  
 第 1 ブロック建設株式会社 ☎0157 23 4155  
 岡本産業株式会社 ☎011-683 4565

**東北**  
 東江防水株式会社 ☎0222 47 8726  
 光化工有限会社 ☎0222 23 7457  
 東新遼青柳仙台営業所 ☎0222 63 1200  
 日新商事株式会社 ☎0225 96 0421  
 石田建材工業所 ☎0249 32 8837

**関東**  
 アサノ技建株式会社 ☎03 862 9581  
 東洋シラント株式会社 ☎03 252 6211  
 ユニーク建材株式会社 ☎03 862 8461  
 有限会社松永工業 ☎03 591 1813  
 有限会社浅海商建 ☎03 466 8520  
 株式会社浅海邦建 ☎03 378 5462  
 有限会社ユニオン産業 ☎03 446 9816  
 新和防水化工株式会社 ☎03 983 1316

トーヨー科建株式会社 ☎03 983 3676  
 東京ユニロン工事株式会社 ☎03 957 7311  
 株式会社ケイヒン ☎03 753 2713  
 株式会社トミヨシ商会 ☎03 775 0423  
 丸進工業株式会社 ☎03 787 3744  
 協和工材株式会社 ☎03 316 5691  
 昭和レジン工業株式会社 ☎03 787 3744  
 株式会社第四ソウビ ☎03 775 3238  
 グローリー防水工業株式会社 ☎03 678 4512  
 西川防水株式会社 ☎0425 43 3306  
 株式会社相模防水エンジニアリング ☎0427 52 2784  
 富士防水工業社 ☎0552 28 1300  
 原田樹脂工業株式会社 ☎0466 26 8131  
 ゲル防水株式会社 ☎03 309 1311  
 三栄ビニフラット株式会社 ☎03 427 1834  
 芳賀防水工業 ☎044 733 5208  
 樟沢ケミカル遼青工業所 ☎0487 25 9500  
 サンコーレジン株式会社 ☎03 977 4590  
 池田防水工事社 ☎03 655 6770  
 東洋工事株式会社 ☎03 490 5702

**東海**  
 協和建材工業株式会社 ☎0543 45 2221  
 大栄工業株式会社 ☎0542 82 2910  
 大建材化工株式会社 ☎052 931 0765  
 サンアイ株式会社 ☎052 702 2246

三 重 マ グ ナ ☎0595 59 2137

**北 陸**  
 加賀防水工業株式会社 ☎0762 42 1494

**近 畿**  
 株式会社小池美装 ☎0734 52 0105  
 和研防水工業 ☎07394 3 1116  
 三浦興業株式会社 ☎06 793 7602  
 ラバレザン工業株式会社 ☎06 561 6601  
 株式会社松下克商店 ☎06 698 1720  
 マルフジ工業株式会社 ☎0720 57 3393  
 清水建設装 ☎06 878 4200  
 株式会社双葉商装 ☎078 671 5702  
 ヤマト工業株式会社 ☎06 974 8161

**中 国**  
 岡山 A R 防水工業株式会社 ☎0862 22 5596

**四 国**  
 四国防水工業株式会社 ☎0878 31 6661  
 有限会社イヨ防水 ☎0896 6 2984  
 NISSO 技研株式会社 ☎0897 41 8255  
 有限会社日本防水三島工業所 ☎0896 3 5174  
 東亜建材株式会社 ☎0899 23 0790

**九 州**  
 有限会社日興工業 ☎0963 62 2829

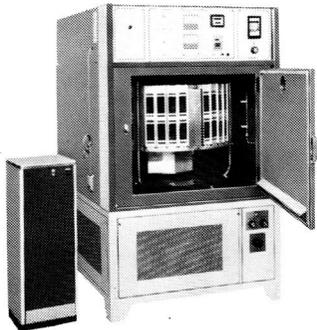
促進耐候試験に

## 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
- ・連続点燈24hrs.のレギュラーライフカーボンのタイプもあり



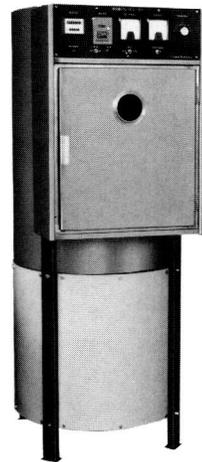
WEL-SUN-DC型

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



FAL-3型

色に関するデータは

## 直読測色色差コンピューター

- ・測定は迅速でワンタッチで同時表示
- ・表示内容 ①X, Y, Z ②Y, x, y ③L, a, b ④ $\Delta L$ ,  $\Delta a$ ,  $\Delta b$ ,  $\Delta E$  (Lab)
- ・光源は2000時間の長寿命

CDE-SCH-4型

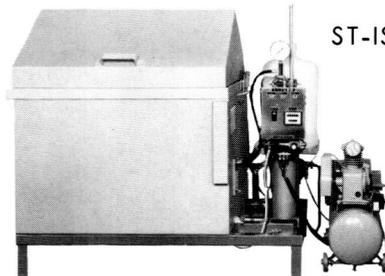


促進腐食試験に

## 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-2型



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

お問い合わせは——



## スガ試験機株式会社

(旧 東洋理化工業株式会社)

本社・研究所 東京都新宿区番町32 Telex 2323160 ☎ 03(354)5241(代)千160  
 大阪支店 大阪府吹田市江の木町3-4 ☎ 06(386)2691(代)千564  
 名古屋支店 名古屋市中区上元津2-3-24(常盤ビル) ☎ 052(331)4551(代)千460  
 九州支店 北九州市小倉北区榭屋町12-21(勝山ビル) ☎ 093(511)2089(代)千802

# Toyoseiki



建築材に！ インテリア材に！

東精の 建材試験機・測定機

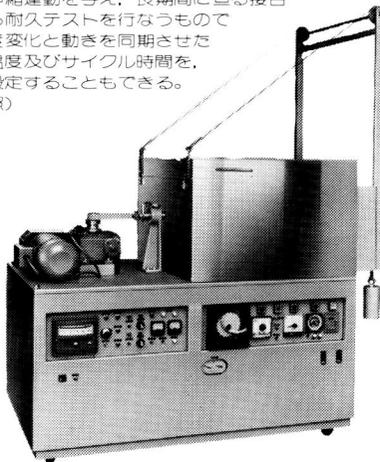


燃焼ガス毒性試験装置

本装置は建設省告示第1231号によるもので、燃焼炉と被検箱、稀釈箱、その他から成り、必要な空気とプロパンガスを定量化してノードル/バルブ、流量計、電磁弁、空気混合器を経て高電圧スパークにより点火し燃焼させ、そのとき発生する煙、ガスを被検箱に導き、マウスの活動状況を回転式8個によって活動が停止するまでの時間を多ペンレコーダーに記録させて判定するものである。(詳細説明書参照)

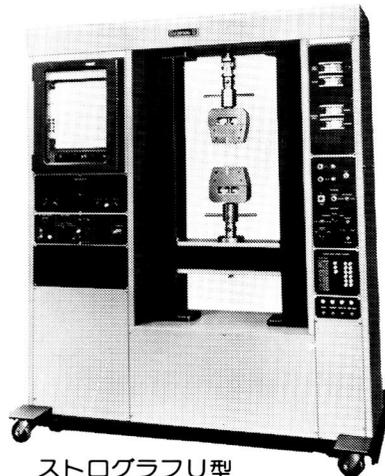
### 恒温槽付シーリング材疲労試験機

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



レジンコンクリート収縮試験機

レジンコンクリートの収縮率の経時変化は、結合材としての液状レジンと骨材の種類、形状等の材料組成上の評価と作業性、施工性に重要な性能評価である。本装置は型枠に打込まれたレジンコンクリートのマイクロ歪み値を測定するもので、材料の歪量(収縮量)をマイクロ歪みに演算表示すると共にサンプリング時間等にプリントアウトするものである。(詳細説明書参照)



ストログラフU型

本機は高分子材料その他建材の抗張力、粘弾性的挙動等、広範囲の測定をするもので、荷重検出に電子管方式を採り、駆動メカは、ボールスクリュウを使用し、また駆動部のマグネットクラッチを三段にして無理のカからぬようにすると、同時に速度変換はすべてプッシュボタン方式に、また記録計はリアンプ付、X-Y-T方式にし、伸び送り、時間送りの切替えを可能にしてある(詳細説明書参照)

## 株式会社 東洋精機製作所

本社 東京都北区滝野川5-15 ☎03(916)8181 (大代表)  
 大阪支店 大阪市北区堂島上3-12(永和ビル) ☎06(344) 8 8 8 1 ~ 4  
 名古屋支店 名古屋市熱田区波寄町48(真興ビル) ☎052(871)1596 ~ 7-8371

# 建材試験情報

VOL.14 NO.5

May / 1978

5月号

目次

■巻頭言	
外壁材としてのアルミニウムの耐久性について……………	芦沢 達………… 5
■研究報告	
防火シャッターの耐火試験……………	鈴木庸夫・川端義雄………… 6
■試験報告：1	
屋根防水用塗膜材「サンシラール-C」の JIS表示許可工場申請にともなう品質試験……………	15
■試験報告：2	
屋根防水用塗膜材「サンシラール-T」の JIS表示許可工場申請にともなう品質試験……………	17
■「構造材料の安全性に関する標準化のための調査研究」の紹介……………	19
■JIS原案の紹介	
せっこう複合金属サイディング……………	32
■試験の見どころ・おさえどころ	
コンクリート系プレハブ壁パネルの面内せん断試験……………	斉藤 元司………… 36
■オーストラリアに滞在して……………	有馬 孝禮………… 41
■試験所だより	
レベルレコーダの紹介……………	片寄 昇………… 50
■優良断熱建材認定制度の発足……………	51
■建材試験センター中央試験所試験種目別繁忙度 掲示板……………	52
■昭和53年度事業計画……………	53
■センターからのおしらせ……………	54
■建材標準化の動き（昭和52年12月・53年1月分）……………	56
■2次情報ファイル……………	58
■業務月例報告（試験業務課／標準業務課／技術相談室）……………	60

◎建材試験情報 5月号 昭和53年5月1日発行 定価300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1-7  
電話 (03)664-9211(代)

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

## 新しいテーマに挑む小野田



### 営業品目

普通・早強・超早強・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）

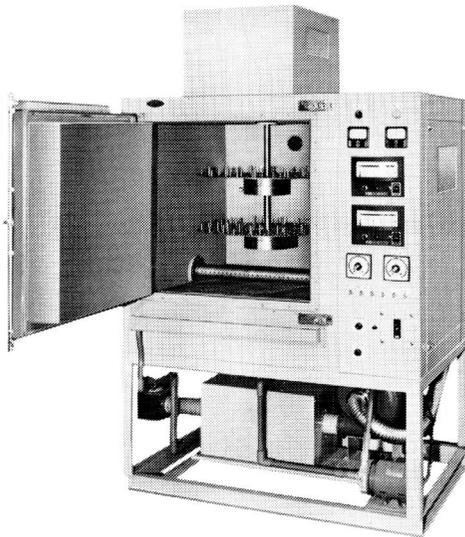
オノダハロン1301消火器・消火設備

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

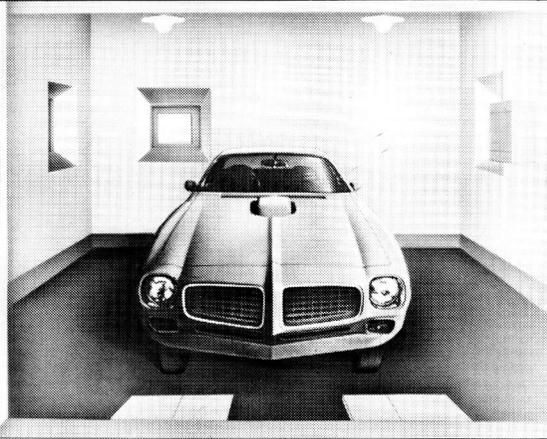
小野田セメント株式会社

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

## コンクリート試験機



本試験機は、鉄筋コンクリート用防錆剤の試験及び鉄筋コンクリート試験体を乾湿繰り返し環境下に一定期間設置し、鉄筋内の錆の発生状況、重量変化及び防錆剤の効果等を調べる試験機です。



## 塩害環境試験装置

特許出願済 トヨタ自動車工業株式会社  
板橋理化工業株式会社

従来、塩害に対する試験としては、各単体を塩水噴霧試験法、大気暴露試験法で行ってきまましたが、環境によって気流に触れる度合が異なる為、乱気流における各種部品の腐食等による機能低下を把握できない欠点がありました。

本試験装置は風、雨、泥水シャワー、塩霧、温湿度、環境等による問題を解決するため、環境に応じて組合わせ、短時間で近似値を得る事を目的としたものです。

## 海水腐食促進試験機

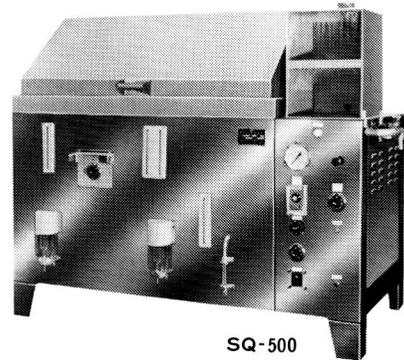


建設省納入品

本試験機は、従来の試験方法と異なり、鉄筋コンクリート試験体に絶えず乾湿を繰り返しサイクルを行ない、しかも海水飛沫を受ける海洋環境での鉄筋コンクリート部の腐食状況を迅速に見る環境試験機です。

- その他、当社は環境試験機メーカーとして、各種の試験機を設計・製作をいたしておりますので御連絡下さい。カタログをお送りいたします。

## 塩水噴霧試験機



SQ-500

適用規格 ISO, JIS, ASTM, MIL 準拠  
発明特許 無結晶ジェット式噴射ノズル(JIS準拠)

本試験機は各規格を十分に満足し、品質管理と製造の合理化をはかり、普及型として御要望に添うべく特に設計製作をした腐食試験機です。

- ・(社)金属表面技術協会大塚賞受賞
- ・工業技術院機械試験所(機能試験No.119-22)
- ・米軍北太平洋地域航空材料廠司令部公認
- ・US型登録標準局登録 No.7CAD-PA-81984



# 板橋理化工業株式会社

本社 東京都板橋区若木1の2の18 ☎ 03(933)6181代  
名古屋営業所 名古屋市名東区猪高町上社東山162 ☎ 052(701)1634代

# 外壁材としての アルミニウムの耐久性について

芦沢 達\*

航空機、自動車、車輛等に使用された材料は、少し遅れて必ずといってよいほど建築に利用される。アルミニウムも、戦後は各種の厨房用品として使用された期間を経て、昭和34年頃からサッシに、更に39年頃からプレハブ外壁材料へとその用途を拡大して来た。従って、その表面処理として多用されるアルマイト（陽極酸化皮膜）の耐久性能の重要さは、増大して来ている。

元来、建物の寿命は、長い間の経験に基づいて自ずと決定されて来たものと思われる。しかし、何事もスピードを重んずる現代においては、アルマイトの寿命を決定するのに、昔ほど悠長に経験の蓄積を待ってはいられない。外壁にアルミニウムを使用する場合、施主・設計者が示すその耐久性にまつわる各種各様のニーズに容易に対応しうる基準となる技術の早期整備は単にカーテンウォールメーカーのみならず、広く建築界全般、否、社会全体の強い要望であると思われる。

上述の用途変化に応じて、アルマイトの皮膜厚さや耐食性、耐候性に関する試験方法やその結果の判定方法は、大いに改良・進歩を見、現在では、その品質基準や技術基準（表面処理作業の標準）の整備と相俟って、皮膜の品質を各種の数値を以て表示することは勿論、様々な表面処理の耐候性を相互に比較することが可能になって来た。しかし、これらのデータに基づいてある酸化皮膜の耐久性能を確実に予測することは、まだ不可能である。

一方、酸化皮膜のみでなく、各種塗料による塗膜、或いはそれらの組合せを表面に施した試験片を種々な環境状態に置いて、表面の経年変化を試験する暴露試験も関

係団体によって行われており、その結果は既にサッシのJIS改訂に際し、大いに参考とされてはいるが、ビル外装が期待している20～50年或いはそれ以上の耐久性能を持つかを確実に判定することは、暴露期間が短いため、現時点では不可能といわざるを得ない。

それなら、金属外装の先鞭をつけた米国におけるアルミ外装の耐久性のデータを頂戴して、そのまま利用出来ないかと一応考えられるが、気象条件が全く異なる事を考えると、それは、参考にはなっても日本における耐用年限の判定基準とすることは無理である。

残る方法としては、国内に既に建築され、相当期間様々な環境状態に置かれているメタル外装の多くの建物の経年変化を丹念に調査・整理・蓄積して、先に述べた品質表示の各種データとの相関関係を探る方法が考えられる。もし、この方法が着実に実行されて行くならば、時と共にビルのメタル外装の耐久性の設定において、施主・設計者のみならずカーテンウォールメーカーも各々多くの利益を受けることが出来よう。

その結果、無駄のない表面処理方法を採用出来るから、国家的要請である省資源・省エネルギーにも適うことになる訳である。既に理解あるビルオーナーの協力を得て、数棟のビルについて耐久性調査が行われ、貴重な結果が得られたが、今後、オーナーを初め、ビル管理者、メンテナンス関係者、建築施工業者、カーテンウォールメーカー、研究者等すべての方々が「建築は、社会の所産である」ことに思いを致し、メタル外装の耐久性について強い関心を持ち、その調査に積極的な協力を惜しまぬことを念願してやまない。

\* (社)日本カーテンウォール工業会研究部長)

## 研究報告

# 防火シャッターの耐火試験結果

鈴木 庸夫<sup>\*</sup>  
川端 義雄<sup>\*\*</sup>

### 1. はじめに

昭和50年～昭和52年の間に建材試験センターで行った29体の防火シャッターの耐火試験結果をとりまとめて報告する。

### 2. 試験体

試験体は、甲種防火戸としてJIS A 4705-1976（防火シャッター構成部材）の規定に沿って製作された各種のシャッター（スラットの断面形状によりフラット型、波型、かまぼこ型の3種類）である。

試験体の大きさは、図-1及び図-2に示すようにシャッター開口部が高さ2.8m×幅2.5mでシャッターケース、ガイドレール及び試験体枠などを含め高さ3.47m×幅2.97mである。

組立は、依頼者が実際の工法に準じて行った。また、ガイドレールの熱変形をおさえるためにガイドレールの両面に厚さ10cmのALC板を取付けボルトを用いて固定した。

試験体の記号、スラット、ガイドレールの形状寸法を表-1に示す。

### 3. 試験方法

JIS A 1311-1975（建築用防火戸の防火試験方法）

\*（財）建材試験センター中央試験所 防・耐火試験課長  
\*\* “ “ “ 技術員

に従って試験を行った。

加熱炉は、炉壁に耐火レンガを使用し、加熱面積(12.9㎡(H 3.4m×W 3.6m))の大型壁用加熱炉と炉壁に耐火繊維板を使用し、加熱面積9.8㎡(H 3.38m×W 2.9m)の防火戸防煙試験装置の2基で、熱源はいずれも軽油である。

試験体の取付方法は図-1及び図-2に示すように試験体の側端を取付け金物で支持した。加熱は、試験体のスラット表面側又は裏面側を加熱面とし、耐火30分、1時間又は2時間加熱を標準加熱温度に浴うように行った。

たわみは、図-1及び図-2に示すようにシャッター中心部、両端の計3箇所の変形の測定をし、中央たわみを求めた。

### 4. 試験結果

- (1) 試験結果をまとめて表-2に示す。
- (2) フラット型及びかまぼこ型のスラットのたわみ曲線を図-3に示す。
- (3) 波型スラットのたわみ曲線を図-4に示す。

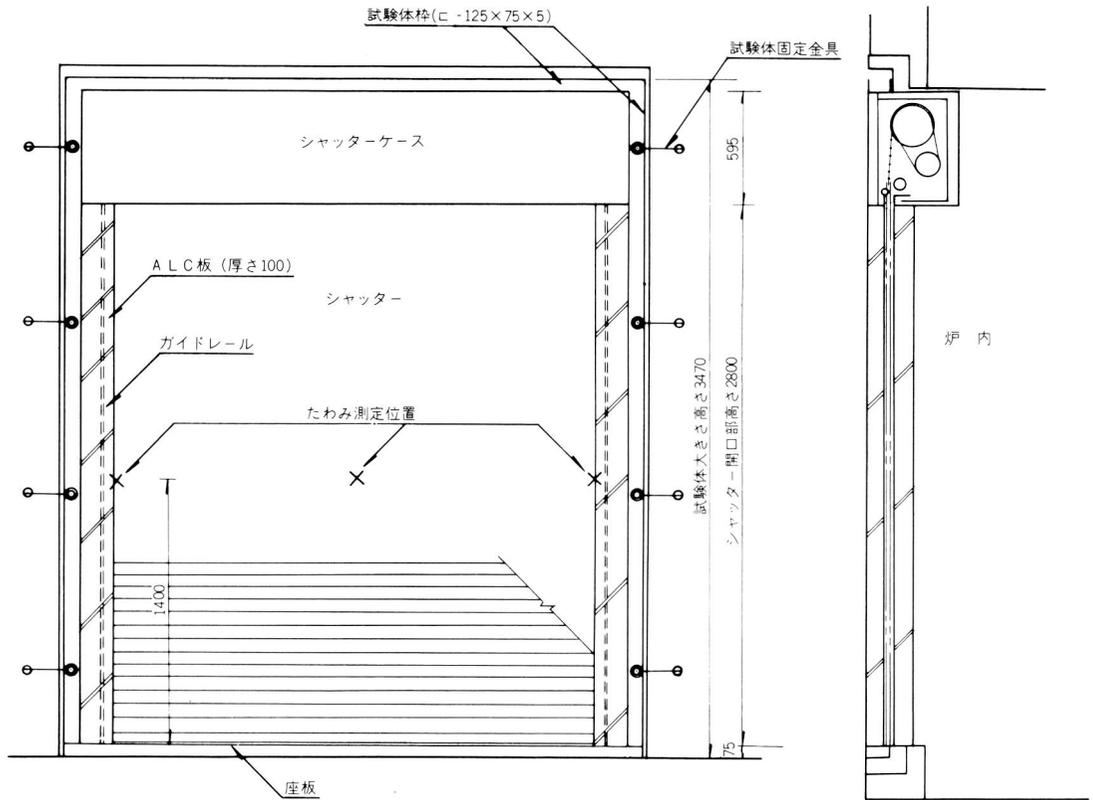
### 5. 試験結果のまとめ

- (1) 加熱方向による最大たわみ量の差異  
防火シャッターの表面側から加熱した場合のたわみ量と、裏面側から加熱した場合のたわみ量について比較してみると、表-3のようである。表-3は、表-2の結果を整理して示したものである。

表-1 試験体

試験体記号	加熱方向 (スラット面 に対して)	スラットの 種 類	スラットおよびガイドレールの形状・寸法		備 考			
A-1 A-2 A-3 A-4 A-5 A-6 A-7 A-8	裏面(60分) 表面(60分) 表面(30分) 表面(60分) 裏面(60分) 表面(30分) 裏面(120分) 表面(120分)	フラット型			注2 A-1~A-8 まで遮煙材使用			
A-9 A-10 A-11 A-12 A-13 A-14 A-15 A-16	表面(120分) 裏面(120分) 裏面(30分) 表面(120分) 裏面(120分) 裏面(120分) 表面(120分) 裏面(30分)							遮煙材使用
A-17 A-18	表面(120分) 表面(120分)							
A-19 A-20 A-21	裏面(30分) 裏面(120分) 表面(120分)							遮煙材使用
B-1 B-2 B-3	裏面(60分) 表面(60分) 表面(60分)		波 型					
B-4 B-5 B-6	表面(120分) 裏面(120分) 裏面(30分)							
C-1 C-2	裏面(120分) 表面(120分)			かまぼこ型				

- 注) 1. ( )内は加熱時間を示す。  
 2. 試験体A-1~A-3はガイドレールが裸であり、コンクリート等に埋込まれていない。  
 3. 加熱方向「表面」とは図の断面上方からの加熱をい、「裏面」とは下方からの加熱をいう。



注) 図の加熱方向は、スラット裏面からである。

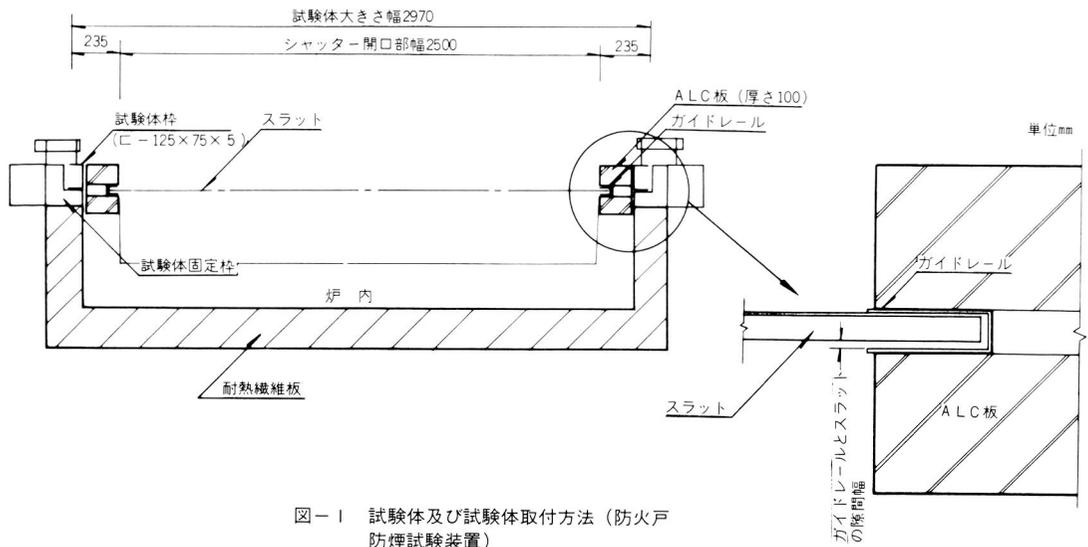


図-1 試験体及び試験体取付方法 (防火戸防煙試験装置)

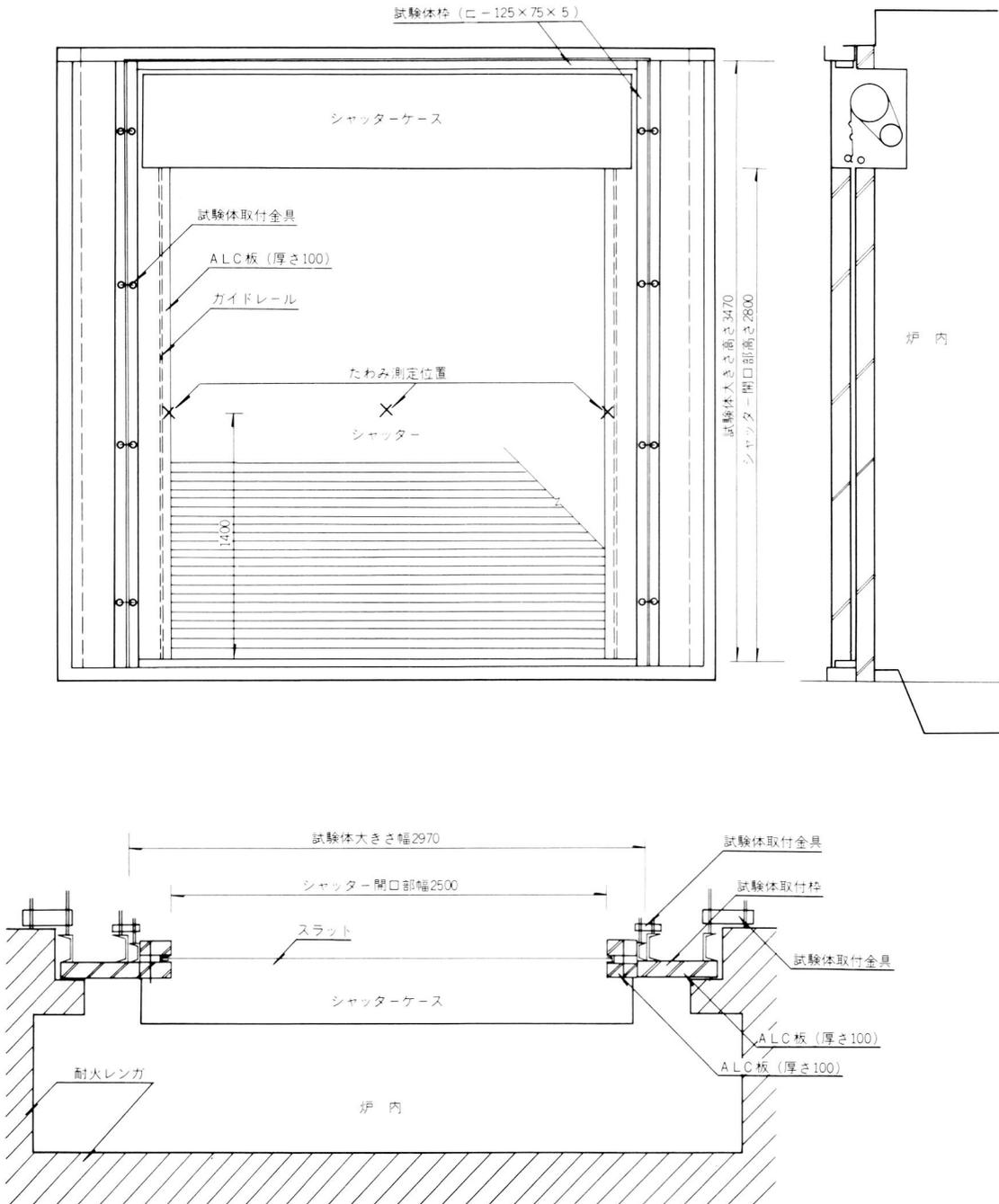


図-2 試験体取付方法 (大型壁用加熱炉)

表面側から加熱した方が裏面側からの加熱結果よりも、いずれも大きいたわみ量を示している。これは、スラットの形状により、表面側からの加熱の方が加熱面側と裏面側の鋼板の温度差が生じ易く、これに伴う熱膨張

の差によりたわみが大きくなったものと考えられる。

加熱初期におけるたわみ量が大きいものは、最大たわみが大となる傾向にあり、初期のたわみ量の大きいものには表面から加熱したものが多かった。図-3及び図-

表-2 試験結果

試験体 記号	加熱方向 (スラット面に 対して)	各時間のたわみ量 (mm)						$\ell^2$ 6000	$\ell^2$ 4000	裏面貫通の火炎
		5	10	15	20	30	最大たわみ	=10.4	=19.6	
A-1	裏面 (60分)	0	0	8	22	37	42 (40分)	(注2) ○	○	あり (座板と下枠の間)
A-2	表面 (60分)	45	52	53	58	65	89 (60分)	○	○	あり (ガイドレールの変形)
A-3	表面 (30分)	8	29	38	41	50	50 (30分)	○	○	なし
A-4	表面 (60分)	38	45	49	52	52	59 (60分)	○	○	なし
A-5	裏面 (60分)	10	21	31	31	26	31 (15分)	○	○	なし
A-6	表面 (30分)	6	26	40	42	43	43 (30分)	○	○	なし
A-7	裏面 (120分)	5	22	45	47	52	52 (30分)	○	○	なし
A-8	表面 (120分)	42	46	47	48	52	56 (90分)	○	○	なし
A-9	表面 (120分)	40	54	56	58	69	71 (40分)	○	○	なし
A-10	裏面 (120分)	20	35	52	59	60	60 (30分)	○	○	なし
A-11	裏面 (30分)	22	32	45	58	64	64 (30分)	○	○	なし
A-12	表面 (120分)	55	57	57	57	55	66 (120分)	○	○	なし
A-13	裏面 (120分)	53	55	57	61	52	61 (20分)	○	○	あり (座板と下枠の間)
A-14	裏面 (120分)	3	25	30	39	44	44 (30分)	○	○	なし
A-15	表面 (120分)	43	47	46	49	59	62 (45分)	○	○	なし
A-16	裏面 (30分)	3	34	38	41	44	44 (30分)	○	○	なし
A-17	表面 (120分)	64	132	145	145	162	210 (90分)	(注3) ×	×	なし
A-18	表面 (120分)	73	73	77	82	94	117 (50分)	×	○	なし
A-19	裏面 (30分)	5	36	48	58	69	69 (30分)	○	○	なし
A-20	裏面 (120分)	38	75	112	129	142	198 (120分)	×	×	なし
A-21	表面 (120分)	68	76	84	100	120	179 (120分)	×	○	なし
B-1	裏面 (60分)	8	20	24	27	28	29 (25分)	○	○	なし
B-2	表面 (60分)	30	42	44	45	57	63 (43分)	○	○	なし
B-3	表面 (60分)	9	19	21	24	26	49 (60分)	○	○	あり (ガイドレールの変形)
B-4	表面 (120分)	28	31	32	38	48	81 (120分)	○	○	あり (座板と下枠の間)
B-5	裏面 (120分)	11	22	27	28	26	29 (20分)	○	○	あり (座板と下枠の間)
B-6	裏面 (30分)	3	6	11	24	24	24 (20分)	○	○	なし
C-1	裏面 (120分)	36	61	67	79	90	132 (120分)	×	○	なし
C-2	表面 (120分)	30	60	71	85	115	165 (65分)	×	○	なし

注1. 記号A-17, A-18, A-20, A-21 の試験体は防火戸防煙試験装置で、他の試験体は大型壁用加熱炉で実施した。

2. ○印はたわみ量が10.4 cm又は19.6 cm以下のもの。
3. ×印はたわみ量が10.4 cm又は19.6 cmをこえたもの。

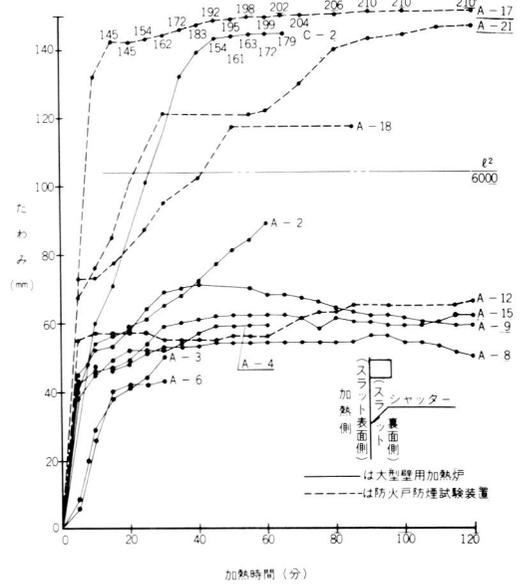
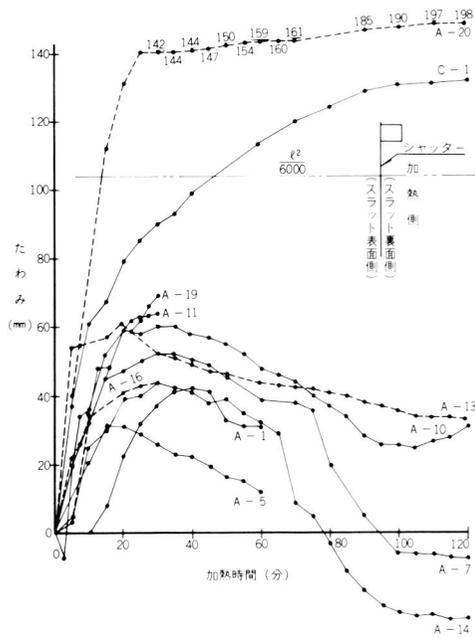


図-3 加熱時間とたわみ曲線 (フラット型及びかまぼこ型スラット)

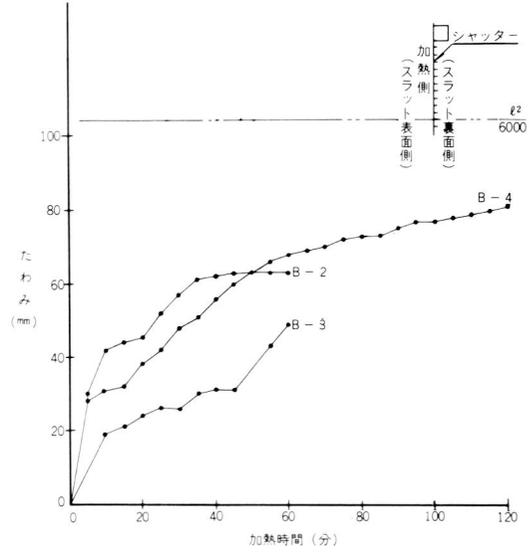
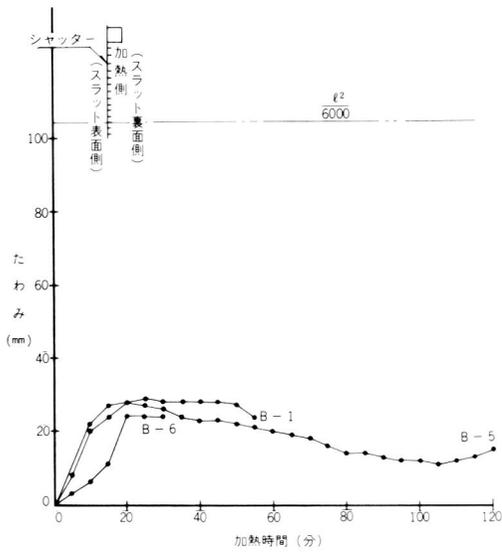


図-4 加熱時間とたわみ曲線 (波型スラット)

表一三 加熱方向によるたわみ量の差異

項目	加 熱 面			裏 面			
	加 熱 時間	5 分	20 分	最大	5 分	20 分	最大
最 大 値 (mm)		73	145	210	53	129	198
最 小 値 (mm)		6	24	43	0	22	24
平 均 (mm)		39	62	91	16	50	63

4にみるように表面からの加熱のものの方が加熱時間の経過にしたがってたわみが増加する傾向が強い。裏面からの加熱したものは、加熱時間の経過とともに最大たわみを示した後に加熱時間の経過とともにたわみが減少する傾向のものが多かった。

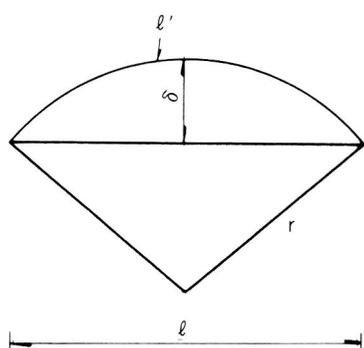
(2) 合否について

29体中、不合格となったものは12体あり、たわみ量による不合格は  $\frac{\ell^2}{6000}$  (現行 JIS 規格値) を超えるもの6体、火炎の貫通によるもの6体であった。たわみ量の6体のうち、旧 JIS による規格値  $\frac{\ell^2}{4000}$  で分別すると4体は合格となる。火炎の貫通は、座板と下枠とのすきまにおけるものが4体で、ガイドレールの変形が2体あった。しかし、試験体が実際の構造と同様になっていなかったことが原因でシャッター自体による不合格ではない。た

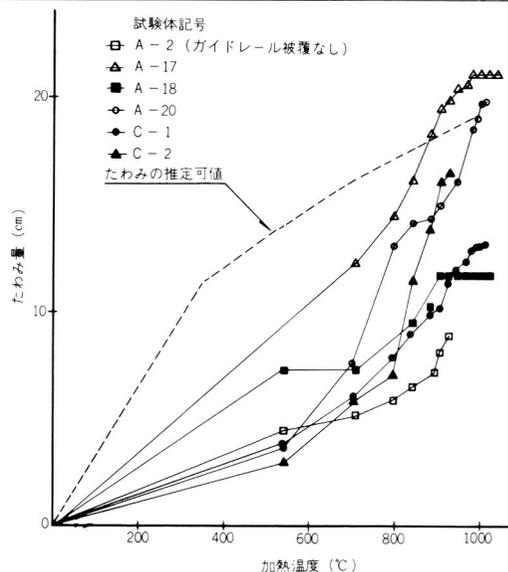
わみ量が  $\frac{\ell^2}{6000}$  を超えたものでも火炎を通したものはなかった。火炎を通すことと最大たわみが大きい値を示すこととは無関係であった。

6. 加熱によるたわみ量

いま、防火シャッターのスラットが加熱湾曲したときに、図一5のように円弧を示すものと仮定し、スラットの熱膨張によるたわみを求めると、図一6に点線で示すようになる。図一6に示すように温度 800℃では、計算値のたわみ量 17.2cm に対し試験値は平均 10.4cm を示し、大きく下回っている。この差は、スラットの熱膨張による伸びをガイドレールの隙間部分で吸収されたものと考えられる。しかし、温度 1000℃では計算値のたわみ量が 19.2cm に対し、試験値は 11.8~21.0 cm を示し、温度が高くなるにつれて大きくスラットが湾曲している。1000℃付近では、ガイドレールを固定点とした熱膨張によるたわみであることを示している。このことは、加熱初期におけるたわみ量が多いもの程、最大たわみが大きいことから推量することができる。従って初期たわみの大きいものは、ガイドレール溝のクリアランスに伸びを吸収する前にガイドレールを支点としてたわみを生じ、推定式に近い値になったものと思われる。従ってたわみが大きくなって



図一五 スラットの湾曲を円弧と仮定した時のたわみ



図一六 たわみの推定値と実験値の関係 ▶

も、円弧に近い形でたわむときは、ガイドレールからスラットがはずれることはないものと考えられる。

- $\ell$ … 防火シャッター開口部の幅
- $\delta$ … 防火シャッターの加熱によるたわみ
- $\ell'$ …  $\ell$  および  $\delta$  が与えられたときの円弧の長さ
- $\ell' = \ell (1 + \alpha t)$
- $\alpha$ … 熱膨張係数  $11.7 \times 10^{-6}$
- $t$ … スラットの温度
- $\delta = r - \sqrt{r^2 - \frac{\ell'^2}{4}}$

### 7. スラットの断面係数とたわみについて

各試験体のスラットの断面係数、断面二次モーメントなどを表-4に示す。

#### (イ) 断面係数とたわみの関係

スラットの形状別に断面係数との相関があるかどうかを調べてみた。図-7に示すように、全体的に断面係数が大きいほどたわみ量も大きい傾向を示している。これは加熱によるスラット鋼材の熱応力によるものと思われる。

#### (ロ) 断面二次モーメントとたわみの関係

一般の強度試験では、断面二次モーメントが大きけれ

表-4 スラットの断面計算値

	断面係数 Z (cm <sup>3</sup> )		断面二次モーメント I (cm <sup>4</sup> )	断面二次半径 i (cm)	細長比 i
	表面	裏面			
フラット型	1.39~1.61	0.70~0.83	1.02~1.05	0.65~0.69	380~403
波型	0.47~0.75	0.47~0.75	0.49~0.54	0.48~0.50	524~545
かまぼこ型	1.55	1.31	1.70	0.87	300

ばたわみ量は小さい値を示すが、今回の加熱試験結果では図-8に示すようにフラット型、波型、かまぼこ型のスラットの断面二次モーメントの値の大きいほどたわみ量も大きい傾向を示している。この要因は、断面係数、細長比及びスラット表裏の温度差による熱膨張の差によるものである。

#### (ハ) 細長比とたわみの関係

表-3に示すようにかまぼこ型にくらべ、フラット型は約30%、波型は約78%も細長比が上回っており、この値の差は図-9及び図-10に示すように、加熱時のスラットのたわみ量に大きな影響力を与えている。一般に細長比が大きいほど圧縮材の座屈強さは小さいとされている。かまぼこ型は、フラット型及び波型より座屈しにくいためたわみ量が増大したと思われる。

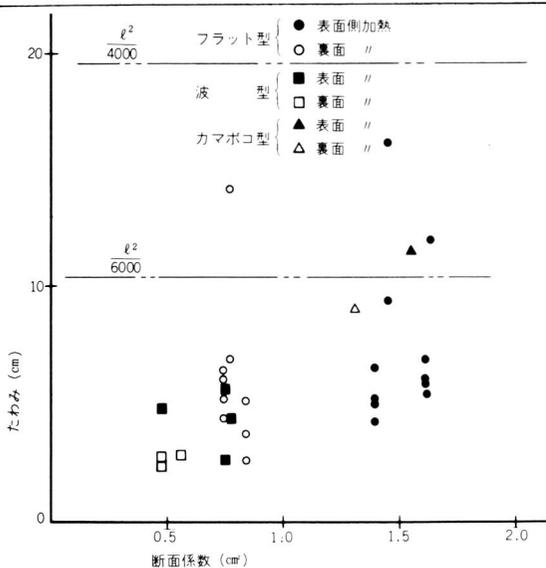


図-7 たわみと断面係数の関係 (30分加熱時)

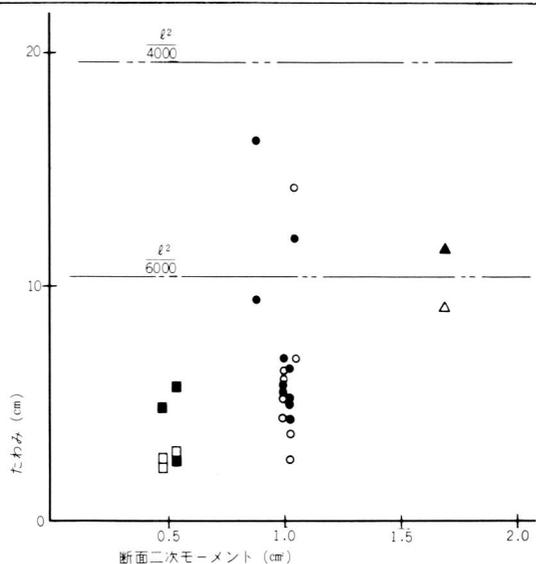


図-8 たわみと断面二次モーメントの関係 (30分加熱時)

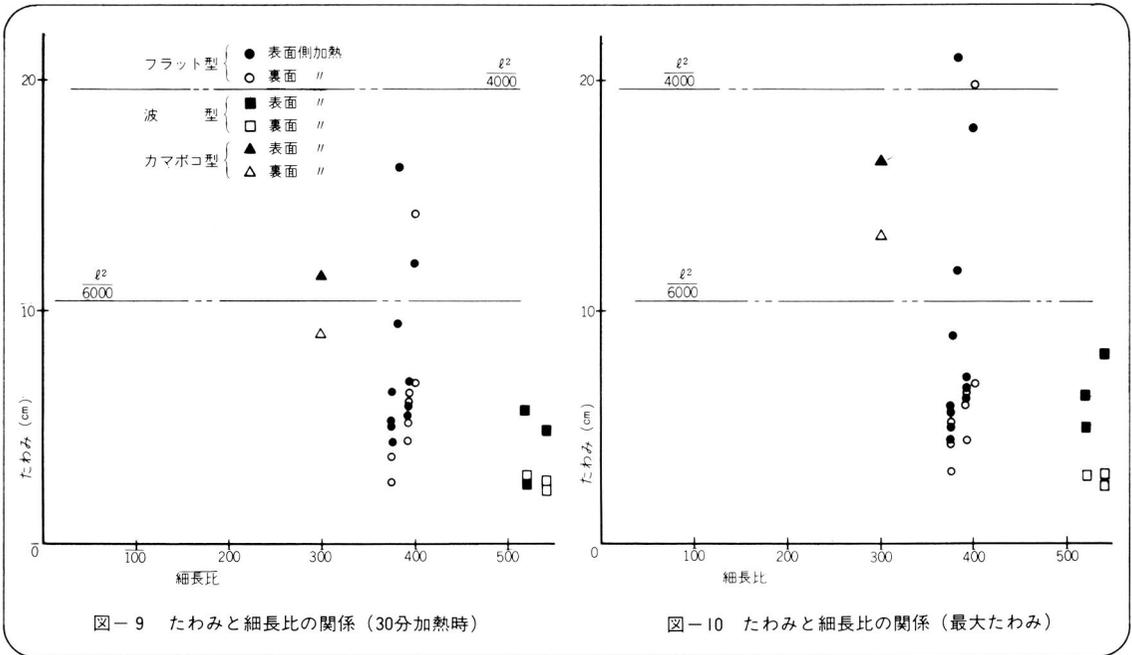


図-9 たわみと細長比の関係 (30分加熱時)

図-10 たわみと細長比の関係 (最大たわみ)

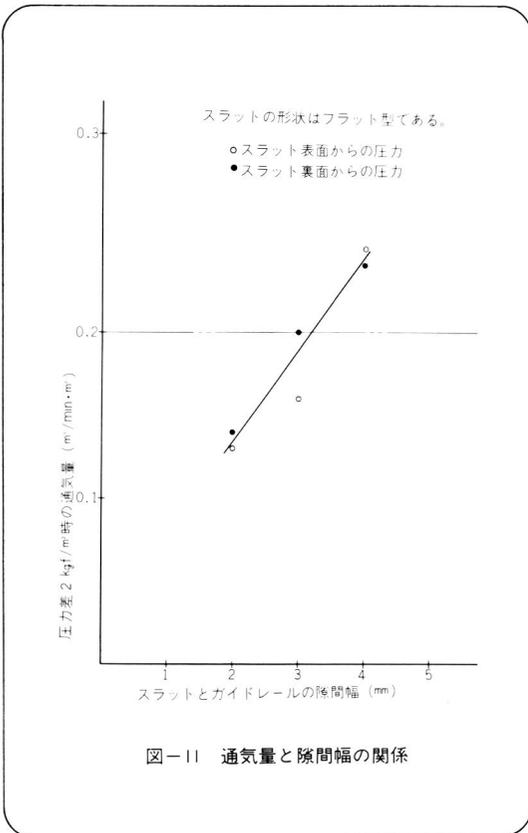


図-11 通気量と隙間幅の関係

## 8. おわりに

ISOなどの規格(脚注)では、たわみ量の規定はなく、さらに今回の試験結果からもたわみが  $\frac{l^2}{6000}$  (10.4cm) をこえても火炎が貫通することなく、逆に  $\frac{l^2}{6000}$  (10.4cm) 以内で火炎が裏面に貫通するケースがあった。とくに、フラット型のシャッターは、遮煙性能が要求されるためガイドレールとスラットとの隙間を最少限にとるようになり、両端が拘束され湾曲しやすくなる。なお、昭和48年建設省告示第2564号では、 $2 \text{ kgf/m}^2$  の圧力差において  $0.2 \text{ m}^3/\text{min} \cdot \text{m}^2$  以下の通気量とすべきことが規定されている。データ数が少ないが、通気量と隙間幅の関係を図-11に示す。

以上防火シャッターの耐火試験結果のうち、加熱によるたわみ量についても主に述べたが、筆者は火炎バリアを防ぐ意味からはシャッターがたわんでも、火炎が遮断できれば差支えなく、たわみ制限は必要ないものと考えている。

[注] ISO 3008 ドア及びシャッターの耐火試験 (日本建築学会国際学術交流部会 ISO/TC92 分科会翻訳) 建材試験情報 '77年3月号

# 屋根防水用塗膜材「サンシラール-C」の JIS表示許可工場申請にともなう品質試験

この欄に掲載する報告書は依頼者の了解を得たものです。  
なお、図面及びデータの一部を省略しました。  
試験成績書番号第13936号（依試第15327号）

## 1. 試験の目的

茨城化成株式会社から提出された屋根防水用塗膜材「サンシラール-C」のJIS表示許可工場申請にともなう品質試験を行う。

## 2. 試験の内容

「サンシラール-C」について、下記に示す項目の試験を行った。

- (1) 引 張
- (2) 引 裂
- (3) 加熱伸縮
- (4) 伸び時の劣化

## 3. 試 料

### (1) 提出資料

茨城化成株式会社磯原工場から提出された試料の名称数量等を表-1に示す。

表-1 提出試料

名称	数量 (kg)	JIS A 6021 による種類	重量配合比 (主剤：硬化剤)	ロット 番 号
サンシラ ール-C	主 剤	ウレタンゴム 系 1 類	1 : 1	GK-4
	硬化剤			

## (2) 試 験 片

温度20℃、湿度60%の試験室（以下試験室という）において、依頼者が財団法人建材試験センター職員の立合いのもとに、提出試料を用い、JIS A 6021（屋根防水用塗膜材）に従い成膜した。成膜後3日間経て脱型しさらに10日間試験室で養生したのち試験片を採取した。

## 4. 試験方法

JIS A 6021（屋根防水用塗膜材）に従って試験を行った。

## 5. 試験結果

引張、引裂、加熱伸縮及び伸び時の劣化試験の結果をまとめて表-2に示す。

## 6. 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
	中央試験所副所長	高野孝次
	有機材料試験課長	山川清栄
	試験実施者	北原一昭 菊池英男
期 間	昭和52年12月7日から 昭和53年2月2日まで	
場 所	中央試験所	

表-2 試験結果一覧

試験項目			1	2	3	平均	JIS規定				
引張	引張強さ (kgf/cm) {N/cm}	無処理	-20°C	103 {1010.1}	106 {1039.5}	100 {980.7}	103 {1010.1}	41 {402.1}	123 {1206.2}	以上 以下	
			20°C	42 {411.9}	39 {382.5}	41 {402.1}	41 {402.1}	25 {245.2}	以上		
			60°C	30 {294.2}	30 {294.2}	31 {304.0}	30 {294.2}	25 {245.2}	以上		
		加熱処理	20°C	54 {529.6}	56 {549.2}	56 {549.2}	55 {539.4}	33 {323.6}	62 {608.0}	以上 以下	
		紫外線処理	20°C	42 {411.9}	40 {392.3}	43 {421.7}	42 {411.9}	33 {323.6}	62 {608.0}	以上 以下	
		アルカリ処理	20°C	35 {343.2}	35 {343.2}	37 {362.8}	36 {353.0}	25 {245.2}	62 {608.0}	以上 以下	
		酸処理	20°C	37 {362.8}	37 {362.8}	38 {372.7}	37 {362.8}	33 {323.6}	62 {608.0}	以上 以下	
		破断時の伸び率 (%)	無処理	-20°C	398	390	388	392	250以上		
				20°C	540	520	545	535	450以上		
	60°C			200	200	207	202	200以上			
	加熱処理		20°C	535	560	565	553	300以上			
	紫外線処理		20°C	550	505	550	535	300以上			
	アルカリ処理		20°C	500	505	515	507	300以上			
	抗張積(kgf/cm) {N/cm}	無処理	酸処理	20°C	510	510	525	515	300以上		
20°C			454 {4452.2}	406 {3981.5}	447 {4383.6}	436 {4275.7}	300 {2942.0}	以上			
引裂強さ (kgf/cm) {N/cm}	無処理	-20°C	40 {392.3}	40 {392.3}	40 {392.3}	40 {392.3}	23 {225.6}	以上			
		20°C	24 {235.2}	22 {215.7}	22 {215.7}	23 {225.6}	15 {147.1}	以上			
		60°C	18 {176.5}	17 {166.7}	19 {186.3}	18 {176.5}	12 {117.7}	以上			
加熱伸縮	縮み(%)		2.2	2.1	2.1	2.1	伸び1 縮み4				
伸び時の劣化	加熱劣化		異状なし				いずれの試験片にもひび割れ及び著しい変形を認めないこと。				
	紫外線劣化		異状なし								
	オゾン劣化		異状なし								

試験日 1月5日～27日

# 屋根防水用塗膜材「サンシラール-T」の JIS表示許可工場申請にともなう品質試験

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、図面及びデータの一部を省略しました。  
試験成績書番号 13937 号（依試第 15328 号）

## 1. 試験の目的

茨城化成株式会社から提出された屋根防水用塗膜材「サンシラール-T」のJIS表示許可工場申請にともなう品質試験を行う。

## 2. 試験の内容

「サンシラール-T」について、下記に示す項目の試験を行った。

- (1) 引 張
- (2) 引 裂
- (3) 加熱伸縮
- (4) 伸び時の劣化

## 3. 試 料

- (1) 提出資料

茨城化成株式会社磯原工場から提出された試料の名称数量等を表-1に示す。

表-1 提出試材

名称	数量 (kg)		JIS A 6021 による種類	重量配合比 (主剤：硬化剤)	ロット 番号
	主 剤	10			
サンシラ ール-T	主 剤	10	ウレタンゴム 系 1 類	1 : 1	GK-5
	硬化剤	10			

## (2) 試 験 片

温度20℃、湿度60%の試験室（以下試験室という）において、依頼者が財団法人建材試験センター職員の立会いのもとに、提出資料を用い、JIS A 6021（屋根防水用塗膜材）に従い成膜した。成膜後3日間経て脱型し、さらに10日間試験室で養生したのち、試験片を採取した。

## 4. 試験方法

JIS A 6021（屋根防水用塗膜材）に従って試験を行った。

## 5. 試験結果

引張、引裂、加熱伸縮及び伸び時の劣化試験の結果をまとめて表-2に示す。

## 6. 試験の担当者、期間及び場所

担当者	中央試験所	田中好雄
	中央試験所副所長	高野孝次
	有機材料試験課長	山川清栄
試験実施者	北原一昭	菊池英男
期 間	昭和52年12月7日から 昭和53年2月2日まで	
場 所	中央試験所	

表-2 試験結果一覧

試験項目			1	2	3	平均	JIS 規定			
引張	引張強さ (kgf/cm <sup>2</sup> ) { N/cm <sup>2</sup> }	無処理	-20℃	74 { 725.7 }	82 { 804.1 }	77 { 755.1 }	78 { 764.9 }	35 { 343.2 }	105 { 1029.7 }	以下
			20℃	33 { 323.6 }	34 { 333.4 }	39 { 382.5 }	35 { 343.2 }	25 { 245.2 }	以上	
			60℃	25 { 245.2 }	26 { 255.0 }	26 { 255.0 }	26 { 255.0 }	21 { 205.9 }	以上	
		加熱処理	20℃	54 { 529.6 }	45 { 441.3 }	47 { 460.9 }	49 { 480.5 }	28 { 274.6 }	52 { 509.9 }	以下
		紫外線処理	20℃	37 { 362.8 }	41 { 402.1 }	49 { 480.5 }	42 { 411.9 }	28 { 274.6 }	52 { 509.9 }	以下
		アルカリ処理	20℃	30 { 294.2 }	30 { 294.2 }	35 { 343.2 }	32 { 313.8 }	21 { 205.9 }	52 { 509.9 }	以下
		酸処理	20℃	35 { 343.2 }	33 { 323.6 }	36 { 353.0 }	35 { 343.2 }	28 { 274.6 }	52 { 509.9 }	以下
	破断時の伸び率 (%)	無処理	-20℃	363	430	410	401	250 以上		
			20℃	785	810	915	837	450 以上		
			60℃	388	390	400	393	200 以上		
		加熱処理	20℃	810	665	700	725	300 以上		
		紫外線処理	20℃	715	820	920	818	300 以上		
		アルカリ処理	20℃	790	775	895	820	300 以上		
	抗張積 (kgf/cm) { N/cm }	無処理	20℃	518 { 5079.8 }	551 { 5403.5 }	714 { 7001.9 }	594 { 5825.2 }	300 { 2942.0 }	以上	
			引裂	引裂強さ (kgf/cm) { N/cm }	無処理	-20℃	39 { 382.5 }	41 { 402.1 }	40 { 392.3 }	40 { 392.3 }
20℃	20 { 196.1 }	21 { 205.9 }	21 { 205.9 }			21 { 205.9 }	15 { 147.1 }	以上		
60℃	16 { 156.9 }	16 { 156.9 }	16 { 156.9 }			16 { 156.9 }	10 { 98.1 }	以上		
加熱伸縮	縮み (%)		3.0	3.0	3.0	3.0	伸び 1 縮み 4 } 以下			
伸び時の劣化	加熱劣化		異状なし				いずれの試験片にもひび割れ及び著しい変形を認めないこと。			
	紫外線劣化		異状なし							
	オゾン劣化		異状なし							

試験日 1月5日～1月27日

# 「構造材料の安全性に関する標準化 のための調査研究」の紹介

( J I S 原案に関して——その 6 )

## 金属材料のひずみ制御低サイクル疲れ試験方法(案)

Method of Strain Controlled Low Cycle Fatigue Testing of Metals

### 1. 適用範囲

この規格は、疲れ寿命が $10^5$ 回程度以下のいわゆる低サイクル疲れを対象にして、室温大気中で行う標準試験片による金属材料の、軸力による、一定振幅ひずみ制御低サイクル疲れ試験方法について規定する。

### 2. 用語の意味

#### 2.1 応力およびひずみに関する用語

##### 2.1.1 公称応力

試験中の荷重 $P$  (kgf {N})を、試験片原断面積 $A_0$  (mm<sup>2</sup>)で除した商。ここで荷重 $P$ は引張を正、圧縮を負にとる。記号は $S$ 、単位はkgf/mm<sup>2</sup> {N/mm<sup>2</sup>}で表わす。

$$S = P / A_0 \quad (1)$$

##### 2.1.2 全公称ひずみ

最初の標点距離を $l_0$ 、変形後の標点距離を $l$ とした時、次式で表わし、記号は $e_t$ とする。

$$e_t = (l - l_0) / l_0 \quad (2)$$

##### 2.1.3 真応力

試験中の荷重 $P$  (kgf {N})をその瞬間の試験片断面積 $A$  (mm<sup>2</sup>)で除した商。ここで荷重 $P$ は引張を正、圧縮を負にとる。記号は $\sigma$ 、単位はkgf/mm<sup>2</sup> {N/mm<sup>2</sup>}で表わす。

$$\sigma = P / A \quad (3)$$

軸方向のひずみを制御値とする試験においては真応力

$\sigma$ は次式から求める。

$$\sigma = (1 + e_t) \cdot S \quad (4)$$

ただし  $S$  : 公称応力 (kgf/mm<sup>2</sup>, {N/mm<sup>2</sup>})

$e_t$  : 全公称ひずみ

径方向のひずみを制御値とする試験においては、真応力 $\sigma$ は次式から求める。

$$\sigma = \frac{4P}{\pi d^2} \quad (5)$$

ただし  $P$  : 荷重 (kgf {N})

$d$  : 試験中の試験片直径 (mm)

##### 2.1.4 全対数ひずみ

最初の標点距離を $l_0$ 、変形後の標点距離を $l$ とした時、次式で表わし、記号は $\epsilon_t$ とする。

$$\epsilon_t = \ln(l / l_0) \quad (6)$$

径方向のひずみを制御値とする試験においては、全対数ひずみ $\epsilon_t$ は次式から求める。

$$\epsilon_t = 2 \ln \frac{d_0}{d} + (1 - 2\nu) \frac{\sigma}{E} \quad (7)$$

ただし  $\sigma$  : 真応力 (kgf/mm<sup>2</sup>)

$d_0$  : 試験片の原直径 (mm)

$d$  : 加力中の試験片の直径 (mm)

$E$  : 縦弾性係数 (kgf/mm<sup>2</sup>, {N/mm<sup>2</sup>})

$\nu$  : ポアソン比

ここで原材が鋼の場合には $E = 21000$  kgf/mm<sup>2</sup> {206000 N/mm<sup>2</sup>}、 $\nu = 0.3$ を用いてよい。

##### 2.1.5 対数弾性ひずみ

全対数ひずみの弾性成分で、次式で表わし、記号は  $\epsilon_e$  とする。

$$\epsilon_e = \frac{\sigma}{E} \quad (8)$$

ただし  $\sigma$  : 真応力 (kgf/mm<sup>2</sup>, { N/mm<sup>2</sup> } )

$E$  : 縦弾性係数 (kgf/mm<sup>2</sup>, { N/mm<sup>2</sup> } )

### 2.1.6 対数塑性ひずみ

対数ひずみの塑性成分で、次式で表わし、記号は  $\epsilon_p$  とする。

$$\epsilon_p = \epsilon_t - \epsilon_e \quad (9)$$

### 2.1.7 最大全ひずみ

試験で繰返される全ひずみの代数的最大値で、記号は全公称ひずみの場合  $\epsilon_{tmax}$ 、全対数ひずみの場合  $\epsilon_{tmax}$  で表わす (図-1, 図-2)。

### 2.1.8 最大弾性ひずみ

最大全ひずみの弾性成分で、記号は公称ひずみの場合  $\epsilon_{emax}$ 、対数ひずみの場合  $\epsilon_{emax}$  で表わす。

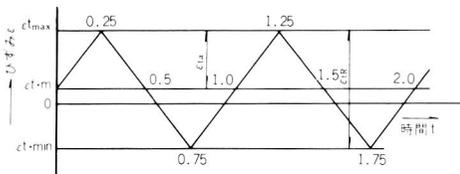


図-1 繰返しひずみ

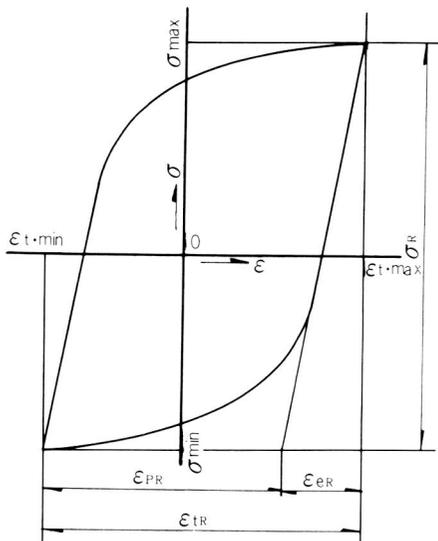


図-2 真応力—対数ひずみ

### 2.1.9 最大塑性ひずみ

最大全ひずみの塑性成分で、記号は公称ひずみの場合  $\epsilon_{pmax}$ 、対数ひずみの場合  $\epsilon_{pmax}$  で表わす。

### 2.1.10 最小全ひずみ

試験で繰返される全ひずみの代数的最小値で記号は全公称ひずみの場合  $\epsilon_{tmin}$ 、全対数ひずみの場合  $\epsilon_{tmin}$  で表わす (図-1, 図-2)。

### 2.1.11 最小弾性ひずみ

最小全ひずみの弾性成分で、記号は公称ひずみの場合  $\epsilon_{emin}$ 、対数ひずみの場合  $\epsilon_{emin}$  で表わす。

### 2.1.12 最小塑性ひずみ

最小全ひずみの塑性成分で、記号は公称ひずみの場合  $\epsilon_{pmin}$ 、対数ひずみの場合  $\epsilon_{pmin}$  で表わす。

### 2.1.13 全ひずみ範囲

最大全ひずみと最小全ひずみの代数差で、記号は全公称ひずみに対して  $\epsilon_{tR}$ 、全対数ひずみに対して  $\epsilon_{tR}$  と表わす (図-1, 図-2)。

$$\epsilon_{tR} = \epsilon_{tmax} - \epsilon_{tmin} \quad (10)$$

$$\epsilon_{tR} = \epsilon_{tmax} - \epsilon_{tmin} \quad (11)$$

### 2.1.14 弾性ひずみ範囲

最大弾性ひずみと最小弾性ひずみの代数差で、記号は公称ひずみの場合  $\epsilon_{eR}$ 、対数ひずみの場合  $\epsilon_{eR}$  で表わす (図-2)。

$$\epsilon_{eR} = \epsilon_{emax} - \epsilon_{emin} \quad (12)$$

$$\epsilon_{eR} = \epsilon_{emax} - \epsilon_{emin} \quad (13)$$

### 2.1.15 塑性ひずみ範囲

最大塑性ひずみと最小塑性ひずみの代数差で、記号は公称ひずみの場合  $\epsilon_{pR}$ 、対数ひずみの場合  $\epsilon_{pR}$  で表わす (図-2)。

$$\epsilon_{pR} = \epsilon_{pmax} - \epsilon_{pmin} \quad (14)$$

$$\epsilon_{pR} = \epsilon_{pmax} - \epsilon_{pmin} \quad (15)$$

### 2.1.16 ひずみ振幅

ひずみ範囲の  $\frac{1}{2}$  で、記号は全公称ひずみに対して  $\epsilon_{ta}$ 、全対数ひずみに対して  $\epsilon_{ta}$  と表わす (図-1)。

### 2.1.17 弾性ひずみ振幅

ひずみ振幅の弾性成分で、記号は公称ひずみの場合  $\epsilon_{ea}$ 、対数ひずみの場合  $\epsilon_{ea}$  で表わす。

### 2.1.18 塑性ひずみ振幅

ひずみ振幅の塑性成分で、記号は公称ひずみの場合  $e_{ea}$ 、対数ひずみの場合  $\epsilon_{pa}$  で表わす。

### 2.1.19 平均ひずみ

最大全ひずみと最小全ひずみの代数和の $\frac{1}{2}$ で、記号は全公称ひずみに対して  $e_{tm}$ 、全対数ひずみに対して  $\epsilon_{tm}$  と表わす (図-1)。

$$e_{tm} = \frac{1}{2} (e_{tmax} + e_{tmin}) \quad (16)$$

$$\epsilon_{tm} = \frac{1}{2} (\epsilon_{tmax} + \epsilon_{tmin}) \quad (17)$$

### 2.1.20 ひずみ比

試験で繰返されるひずみの絶対値の小さい全ひずみと絶対値の大きい全ひずみの代数比。記号は平均ひずみが正または零の場合は  $R$  で、負の場合は  $\bar{R}$  で表わす。

全ひずみとして公称ひずみをとった場合は  $R_e$ 、対数ひずみをとった場合は  $R_\epsilon$  とする。

### 2.1.21 最大真応力

最大全ひずみに対応する真応力で、記号は  $\sigma_{max}$  で表わす (図-2)。

### 2.1.22 最小真応力

最小全ひずみに対応する真応力で、記号は  $\sigma_{min}$  で表わす (図-2)。

### 2.1.23 最大真応力範囲

最大真応力、最小真応力の代数差で、記号は  $\sigma_R$  で表わす (図-2)。

$$\sigma_R = \sigma_{max} - \sigma_{min} \quad (18)$$

### 2.1.24 真応力振幅

真応力範囲の $\frac{1}{2}$ で、記号は  $\sigma_a$  で表わす。

### 2.1.25 ひずみ波形

一定の極大値と極小値の間を単純に、かつ周期的に変動するひずみの時間に対する変化性状。

### 2.1.26 平均ひずみ速度

全ひずみ範囲を $\frac{1}{2}$ 周期の所要時間( $t$ )で除した商。記号は公称ひずみに対しては  $e_m$ 、対数ひずみに対しては  $\epsilon_m$  で表わす。

### 2.1.27 荷重-ひずみ線図

疲れ試験中の载荷に伴う荷重または応力とひずみまたは変位の関係を記録した線図。

## 2.2 繰返し数に関する用語

### 2.2.1 繰返し数

疲れ試験中のひずみの繰返しの回数で記号は  $n$  で表わす。

### 2.2.2 繰返し速度

単位時間当りの繰返しの回数で、たとえば毎秒2回毎分10回のごとく表わす。

### 2.2.3 破断寿命

試験片が完全に分離破断するか、あるいは荷重が顕著な減少を示すまでの繰返し数で、記号は  $N_f$  で表わす。

### 2.2.4 きれつ寿命

試験片の試験部表面にある基準のきれつが発生するまでの繰返し数で、記号は  $N_c$  で表わす。

## 2.3 疲れ強さに関する用語

### 2.3.1 ひずみ-繰返し数線図

縦軸にひずみ振幅あるいはひずみ範囲を、横軸に破断寿命あるいはきれつ寿命をとって描いた線図。

### 2.3.2 ひずみ-繰返し数曲線

ひずみ-繰返し数線図中で試験結果を代表するごとく描かれた曲線。

### 2.3.3 時間強さ

ある回数だけ繰返しても寿命に達しない全ひずみ範囲あるいは全ひずみ振幅をいう。

### 2.3.4 破壊延性

静引張試験における破断点の全対数ひずみをいい、次式で定義し、記号は  $\epsilon_f$  で表わす。

$$\epsilon_f = \mathcal{L}n \frac{100}{100 - 4} \quad (19)$$

$$\phi = \frac{A_0 - A_f}{A_0} \times 100 \quad (20)$$

ここに  $\phi$  : 絞り

$A_0$  : 試験片の原断面積 ( $\text{mm}^2$ )

$A_f$  : 試験片の破断後断面積 ( $\text{mm}^2$ )

## 3. 試験片

### 3.1 試験片の形状

軸方向のひずみを制御値とする場合の試験片は原則と

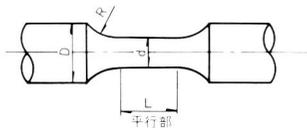


図-3 1号試験片

表-1

記号	d mm	D mm	R	L
1-6	6	9.6	3d以上	1.5d以上
1-8	8	12.8		
1-10	10	16.0		
1-12	12	19.2		

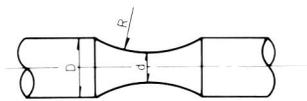


図-4 2号試験片

表-2

記号	d mm	D mm	R
2-6	6	9.6	3.5d
2-8	8	12.8	
2-10	10	16.0	
2-12	12	19.2	

して1号試験片とし、径方向のひずみを制御値とする場合の試験片は原則として2号試験片とする。それらの標準寸法は表-1、表-2に示す通りとする。

### 3.2 試験片の加工および仕上げ

試験片を切削または研削により機械加工する場合には試験片にむくれや著しい加工ひずみを生じないように、また試験片が加熱されることのないように注意しなければならない。

機械加工を終えた試験片は切削または研削による条こんを除去するために、順次細かい粒度の研磨布あるいは研磨紙を使用し、最終的には応力の方向と平行に320番より細かいものを使用して研磨し、応力と直角な向きの条こんが認められないように仕上げるものとする。

### 3.3 試験片の精度

試験片の直径dの仕上げ寸法の呼び寸法に対する誤差は、±0.05 mm以内とする。1号試験片においては平行部の仕上り寸法の偏差（平行部内の最大直径と最小直径

との差）は、0.04 mm以内でなければならない。また、試験片は0.02 mm以上の曲がりや偏心がないように仕上げなければならない。

### 3.4 試験片の直径

断面積を求めるための直径は互いに直交する2方向について測定した値の平均値をとる。

### 3.5 試験片の原断面積

試験片の原断面積は最小断面部において測定した断面積とする。

### 3.6 試験片採取位置の記録

試験片は採取位置がわかるように記録をつけなければならない。

### 3.7 試験片の保存

試験片は仕上げた後、さびたり、傷ついたりしないように十分注意して取扱い、保存しなければならない。

## 4. 試験機

### 4.1 試験機の機能

試験機は最大全ひずみおよび最小全ひずみが試験中一定となるように引張荷重および圧縮荷重を繰返し与えられるものを用いる。

### 4.2 繰返し数の記録

試験機は試験片が破断するまでの繰返し数が求められるような装置を備えなければならない。

### 4.3 再起動防止

試験機は停電その他の理由により試験機が停止した場合に自動的に再起動することがないように再起動防止のための機構を備えなければならない。

### 4.4 検出装置の検査

荷重検出装置およびひずみ検出装置は定期的に検査を行ない、正しく作動するようにしなければならない。

### 4.5 偏心の除去

荷重軸の傾き、試験片つかみ装置の心ずれおよびあそび、試験装置の機枠の剛性不足などがないように十分注意しなければならない。

## 5. 試験方法

### 5.1 試験片の取付け

試験片は偏心を避け、かつ試験中ゆるむことのないように強固に試験機に取付けなければならない。ただし、取付けに際し、試験片の試験部分に大きな応力を与えないように、また工具などにより傷つけないように注意しなければならない。

### 5.2 変位計の取付け

変位計は繰返し加载中、ずれないように取付けなければならない。また取付け部の試験片への接触圧は疲れきれつの発生の原因とならないような強さとしなければならない。

### 5.3 材料引張り試験

疲れ試験の前に、使用する試験片に対して引張り試験を行い、降伏点または耐力、引張り強さ、および絞りを求めなければならない。

### 5.4 荷重方法

- 1) 試験は試験片の試験部の最大全ひずみおよび最小全ひずみが試験中一定となるように繰返し荷重を加えて行なう。
- 2) ひずみ波形は三角波あるいは正弦波のいずれかを原則とする。
- 3) 試験における繰返し速度（周波数）は試験片に著しい発熱を起さず、また試験機および記録装置が安定して動作する範囲で、しかも一連の試験において平均ひずみ速度が一定となるように決めることを原則とする。
- 4) 一連の試験においては、最初の荷重方向は同一とし、その方向を記録しておかなければならない。
- 5) 試験の開始と同時に、試験部の最大全ひずみおよび最小全ひずみが所定の値とならない場合にはすみやかに、最大全ひずみおよび最小全ひずみが所定の値となるように調整し、かつその間にそれらが所定の制御値を超えてはならない。

### 5.5 ひずみ振幅の精度

試験中の繰返しひずみの制御値の精度は、最大全ひずみあるいは最小全ひずみの絶対値の大きい方の値の、±

3%以内の精度を有するものでなければならない。

### 5.6 変位またはひずみ、および荷重または応力の記録

1) 試験中の最大全ひずみ、最小全ひずみまたはそれに対応する変位と、その時の荷重または応力は連続的に測定し、記録することが望ましい。

2) 試験中の荷重—ひずみ線図は最初の10サイクル程度までは連続的に、その後も断続的に記録することが望ましい。

### 5.7 疲れきれつの観察

試験片表面に発生し、進展する疲れきれつは、スケール付きルーペ（目盛付き拡大鏡）等長さの測定が可能な方法で、観察を行わなければならない。

### 5.8 試験機の運転

試験は試験開始から試験片が完全に分離破断するまで連続運転することを原則とする。

運転休止を行なった場合には、その時期および時間を記録しておかなければならない。

### 5.9 非常時の試験片の処置

停電その他の理由により、試験実施中試験機が停止した場合は、原則としてその試験片による試験は打ち切るものとする。

## 6. 実験結果の取扱い

### 6.1 ひずみ—繰返し数線図

- 1) ひずみ—繰返し数線図を求めるための試験結果はひずみ—繰返し数線図にまとめる。同線図の横軸は繰返し回数（対数目盛）、縦軸はひずみ（対数目盛）とする（図—5）。
- 2) ひずみ—繰返し数線図は 6.2、6.3 に従い、以下の関係について示すものとする。

- 対数全ひずみ振幅 ( $\epsilon_{ta}$ ) — 破断寿命 ( $N_f$ )
- 対数塑性ひずみ振幅 ( $\epsilon_{pa}$ ) — 破断寿命 ( $N_f$ )
- 弾性ひずみ振幅 ( $\epsilon_{ea}$ ) — 破断寿命 ( $N_f$ )
- 対数全ひずみ振幅 ( $\epsilon_{ta}$ ) — きれつ寿命 ( $N_c$ )
- 対数塑性ひずみ振幅 ( $\epsilon_{pa}$ ) — きれつ寿命 ( $N_c$ )
- 弾性ひずみ振幅 ( $\epsilon_{ea}$ ) — きれつ寿命 ( $N_c$ )

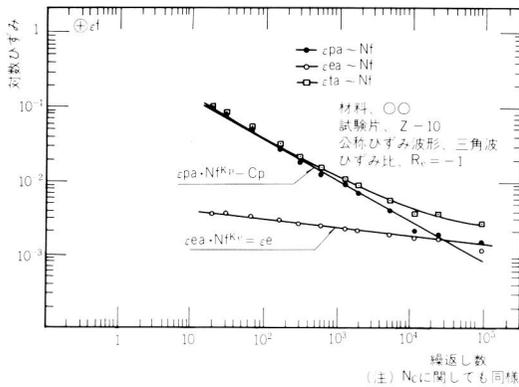


図-5 ひずみ-繰返し数線図 (Nf)

3) ひずみ-繰返し数曲線は2)に示した各関係について試験結果の中央値を表わすように描くものとする。

## 6.2 定常ループ

塑性ひずみ成分および弾性ひずみ成分は、荷重-ひずみ線図が定常となる場合はその定常ループ、定常とならない場合は破断寿命 (Nf) の1/2の繰返し数におけるループを定常ループと見なし、それを用いて計算するものとする。

## 6.3 軸方向ひずみの計算

径方向ひずみを繰返しひずみの制御値として試験した場合の軸方向ひずみは以下の式を用いて求めるものとする。

・径方向対数全ひずみ範囲  $\epsilon_{tR}^d$

$$\epsilon_{tR}^d = \ln \frac{dc}{do} + \ln \frac{do}{dt} \quad (21)$$

ここに、do, dt, dcはそれぞれ初期、最大引張時、最大圧縮時における試験体の直径。

・軸方向弾性ひずみ範囲  $\epsilon_{eR} = \frac{\sigma_R}{E}$  (22)

・軸方向弾性ひずみ振幅  $\epsilon_{ea} = \frac{1}{2} \epsilon_{eR}$  (23)

・軸方向対数塑性ひずみ範囲  $\epsilon_{pR} = 2 \epsilon_{tR}^d - \frac{2\nu}{\epsilon}$  (24)

・軸方向対数塑性ひずみ振幅  $\epsilon_{pa} = \frac{1}{2} \epsilon_{pR}$  (25)

・軸方向対数全ひずみ範囲  $\epsilon_{tR}^d = 2 \epsilon_{tR}^d + \frac{\sigma_R}{\epsilon} (1 - 2\nu)$  (26)

・軸方向対数全ひずみ振幅  $\epsilon_{ta} = \frac{1}{2} \epsilon_{tR}^d$  (27)

$\sigma_R$  は6.2に定めるループでの値。

## 6.4 疲れ寿命

疲れ寿命は破断寿命 (Nf) ときれつ寿命 (Nc) の両方について示すものとする。

きれつ寿命は次に示すような決め方が考えられるが、それを決めた基準も同時に明示しなければならない。

- 1) 肉眼あるいはルーペ等で最初に疲れきれつを発見した時の繰返し数をその長さとともに示す。
- 2) きれつがある長さになった時の繰返し数をきれつ寿命とし、その基準長さとともに示す。

## 6.5 静破壊延性

ひずみ-繰返し数線図の横軸値0.25の位置に静破壊延性  $\epsilon_f$  を示さなければならない。

## 6.6 繰返し硬化、軟化

繰返し硬化、繰返し軟化特性を記録しておかなければならない。

## 6.7 時間強さの求め方

破断あるいはき裂発生に対する時間強さの決定は次の二つの方法のいずれかによる。

- 1) ひずみ-繰返し数曲線により時間強さを決定する方法

指定された繰返し数に対応する対数塑性ひずみ振幅 ( $\epsilon_{pa}$ )、および弾性ひずみ振幅 ( $\epsilon_{ea}$ ) を、破断に対する場合は  $\epsilon_{pa} - Nf$  曲線、 $\epsilon_{ea} - Nf$  曲線、き裂発生に対する場合は  $\epsilon_{pa} - Nc$  曲線、 $\epsilon_{ea} - Nc$  曲線上に求め、それらの和を時間強さとする。この時間強さにはAの記号を付けて、例えば  $\epsilon_{ta} (NfA 10^3) = 0.012$ 、 $\epsilon_{ta} (NcA 10^3) = 0.010$  のように示す。また使用したひずみ-繰返し数曲線は試験結果の報告に明示しなければならない。

- 2) ひずみ-繰返し数曲線によらず時間強さを決定する方法

破断あるいはき裂発生までの繰返し数が指定の繰返し数付近となるようないくつかのひずみ振幅で、ひずみ振幅段階ごとに2個以上の試験片を試験した結果から、次のいずれかによるひずみ振幅を時間強さとする。

- a) ひずみ振幅段階ごとの試験片の半数以上が、指定された繰返し数で破断あるいはき裂が発生しなかった

ひずみ振幅段階のうち、最大の対数全ひずみ振幅。ただし、それより低いひずみ振幅段階で、指定の繰返し数で破断あるいはきれつが発生しない試験片が過半数でなければならない。

b) (a)で、時間強さとして求められるひずみ振幅段階での試験片が、指定の繰返し数ですべて破断あるいはき裂が発生しなかった場合は、そのひずみ振幅段階とその1段階上のひずみ振幅段階との平均の対数全ひずみ振幅。ただし、それより低いひずみ振幅段階では、指定の繰返し数までに破断あるいはき裂が発生した試験片があってはならない。なお、必要な場合には、当事者間の協議により、ひずみ振幅段階ごとの試験片の個数を決め、統計的処理によって時間強さを求めるものとする。この方法による時間強さには、Bの記号を付けて、例えば $\epsilon_{ta}(Nf B 10^3) = 0.012, \epsilon_{ta}(Nc B 10^3) = 0.010$ のように示す。また、この方法により時間強さを求めた場合には、試験したひずみ振幅段階の間隔を、試験結果の報告に付記することが望ましい。

## 7. 試験結果の報告

試験結果の報告は次の(1)、(2)について行なわなければならない。(3)以下の事項についても詳細な記録を付記することが望ましい。

- (1) 試験結果の一覧表
- (2) ひずみ-繰返し数線図、時間強さ
- (3) 材料の製造業者名
- (4) 材料の種類、名称、溶解番号及び履歴
- (5) 化学成分
- (6) 素材からの試験片採取条件
- (7) 熱処理条件
- (8) 引張強さ、降伏点又は耐力、伸び及び絞り
- (9) 真破断力、硬さ、衝撃値などの機械的性質
- (10) 試験片の形状、寸法及び仕上げ条件
- (11) 試験機の名称、形式及びひょう量
- (12) ひずみ種類、繰返し速度などの試験条件
- (13) 温度、湿度などの試験環境条件
- (14) 試験年月日、試験場所及び試験者名

## 金属材料のひずみ制御 低サイクル疲れ試験方法解説(案)

### まえがき

金属材料の疲れ試験方法に関するJIS規格は、現在のところ次のものがある。

- (1) JIS Z 2273 (1974)「金属材料の疲れ試験方法 通則」
- (2) JIS Z 2274 (1974)「金属材料の回転曲げ疲れ 試験方法」
- (3) JIS Z 2275 (1975)「金属材料の平板曲げ疲れ 試験方法」

これらは、いずれも破壊までの応力繰返し数 $Nf$ が $10^4$ 以上のいわゆる高サイクル領域の疲れ強さを求めるための試験方法である。

我国における低サイクル疲れ試験方法に関する規格は溶接協会規格に次のものがある。

- (4) WES-162 (1970)「溶接構造用金属材料のひずみ制御低サイクル試験方法」

またアメリカにおいては、ASTMよりマニュアルの形で低サイクル疲れ試験方法が示されている。

- (5) ASTM: Manual on Low cycle Fatigue Testing, S TP 465, 1969. Dec

本規格は高サイクル疲れと低サイクル疲れの境界領域においては上記(1)~(3)の規定に抵触することのないように注意し、低サイクル疲れの範囲では(4)と(5)を十分参照して定められている。

疲れは、疲れきれつの発生とその進展を区別して考察されるのが普通である。したがって、疲れきれつが発生するまでのひずみの繰返し数 $Nc$ と試験片が完全に分離破断するまでのひずみの繰返し数 $Nf$ をそれぞれ測定しておくことが必要になる。ただし、試験片に微小な疲れきれつがいつ発生したかを観察することは、通常の試験片を用いた工業試験では困難であると考えられる。したがって本規格では、ルーペ等の簡単な装置で観察可能な巨視的な疲れきれつを対象として、それが試験者が決めた

ある基準に達した時の繰返し数をきれつ寿命 $N_c$ とした。 $N_c$ の定義については今後検討が必要であろう。

実際の構造物で疲れきれつが発生するのは、溶接部などを含んだ接合部であり、このような部分では応力集中が生じるので、応力が集中している局所の繰返し応力または繰返しひずみと疲れ強度の関係を素材の疲れに関連させて考察することは大変重要である。この意味からも、共通の試験方法で多くのデータが蓄積されることが望まれる。なお、溶接継手の疲れ試験方法として次のものがあるので、参照されたい。

(6) JIS Z 3103 (1961)「溶接部の引張疲れ試験方法」

### 3. 試験片

#### 3.1 試験片の形状

平行部長さ(L)は使用する変位計の型式と試験中の座屈の防止から決められる。

試験中の試験片の座屈は荷重軸の偏心、試験機枠の剛性、試験片つかみ部の固定度、試験片の曲がりや偏心および試験片平行長さ(L)と直径(d)との比 $L/d$ などによる。

これらの影響を含めて一般に使用されている試験機では $L/d = 1.5 \sim 2.5$ とするのが適当である。

2号試験片の長所、短所を列挙すると次のようである。

長所

- 座屈防止
- きれつの発生箇所が決まり、その部分でのひずみを制御することができる。
- 最大ひずみを受ける部分がごく一部分なので、内部および表面の傷の影響が少ない。

短所

- 検出されるひずみの絶対値が小さいので精度のよい試験が必要である。
- 径方向ひずみを軸方向ひずみに変換しなければならない。従って、異方性の大きい材料では誤差が大きくなるので、注意を要する。
- 切欠き感度の高い材料では変断面による応力集中の

影響が無視できなくなる。

1号試験片、2号試験片とも試験機に取付けるためのつかみ部分は、その部分での破断を起さないように、試験部分の断面積に比較して十分大きくするようにしなければならない。

つかみ部分と試験部分の面積比はねじで試験片を取り付ける場合、通常3~5で十分である。しかし、切欠き感度が高い材料では10~15必要となる場合もある。

#### 3.2 試験片の加工および仕上げ

塑性ひずみの繰返しにより、初期残留応力や小さい傷などの影響は小さくなる。しかし、長寿命が予想される場合やその金属の延性が小さい時は高サイクル疲れでの試験片にはらわれるような注意が必要である。切削または研削による条こんを除去することの主な目的は疲れきれつの観察を容易にするためである。

すべり線、疲れきれつの発生、進展などの表面の観察を詳細に行う場合には電解研磨を行えばよい。

#### 3.3 試験片の精度

JIS Z 2273に試験片断面寸法は少なくとも0.5%よりよい精度で測定しなければならないことが要求される。

測定には普通のマイクロメータあるいはそれと類似の測定器具が使用される。その時、試験片表面に微細な傷をつけないように十分注意すべきである。

#### 3.6 試験片の記号

試験片において、ポンチ等で記号をつける位置は、試験片端部あるいはつかみ部など疲れ試験に有害とならない場所にしなければならない。仕上げ終了後の刻印は避けるべきである。

#### 3.7 試験片の保存

仕上げの終わった試験片はただちに油を塗る、油中につける、防錆紙に包む、デシケータに入れる、試験機に入れるなどして保護しなければならない。

## 4. 試験機

#### 4.1 試験機の機能

ひずみ検出装置は試験中つねに安定して動作するもの

でなければならない。

繰返しひずみの値に対応して試験片に与える引張荷重および圧縮荷重を調整する装置はつねに安定した動作を行うものでなければならない。

低サイクル疲れ試験では負荷の繰返しに伴って試験片の剛性が変化することが多く、このため、試験機によっては設定ひずみが増加することがあるから注意を要する。

#### 4.4 検出装置の検査

荷重、変位などを電気信号として取り出す装置では長期間の使用によりその検出値に誤差が含まれてくることがある。したがって定期的に荷重および変位は適当な検査装置を用いて検査を行う必要がある。

検査方法を定めた規格としては次のものがあるので参考にされたい。

溶接協会規格 WES - 1103 KJ 溶接構造用材料低サイクル疲れ試験機検査方法。

#### 4.5 偏心の除去

試験片つかみ装置の偏心の検査方法は試験機およびそのつかみ装置により種々考えられるが、つかみ装置のいずれかが回転可能な場合の例を示す。

1) 検査用試験片を回転可能側に取り付ける。検査用試験片の曲がりや偏心は0.01 mm以内とする。

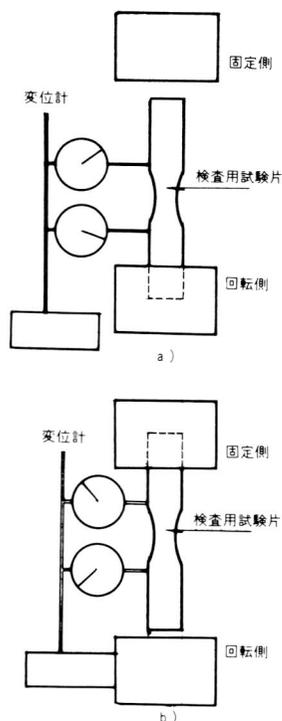
付図-1 a)に示すごとく変位計を取付け、回転側つかみ装置を回転させて変位計を見る。この値を参考に回転側つかみ装置を調整する。このことを変位計のふれが0.03 mm以内となるまで続ける。

注) JIS Z 2274 の5.1 試験方法で心ゆれ0.05mm以内となるように取付けなければならないと規定されているが、軸方向力による疲れ試験は回転曲げ疲れ試験より偏心の影響を大きく受けるので、さらに厳しい値をとる方が望ましい。

2) 次に固定側に試験片を取付け、変位計を回転側に固定して、変位計を回転させる。この値を参考に固定側つかみ装置を調整する。このことを変位計のふれが0.03 mm以内となるまで続ける。

### 5. 試験方法

#### 5.1 試験片の取付け



付図-1

偏心は繰返し曲げ応力を発生させることになり、結果に重大な影響を及ぼすことがあるので、できるだけ避けなければならない。なお試験片の取付けに際して、試験部分に曲げ、ねじりなどの大きな応力を加えないようにまたは試験応力の範囲内であっても長時間大きな応力を加えたままにすることは避けるべきである。

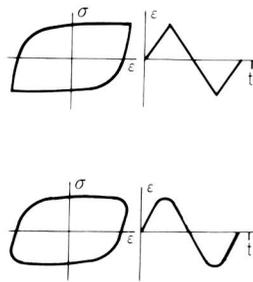
#### 5.3 材料引張り試験

引張り試験は低サイクル疲れ試験の一部と考えられ、引張り試験結果を $N = 0.25$ 、 $\epsilon_{PR} = \epsilon_f$  あるいは $N = 0.25$ 、 $\epsilon_{Pa} = \epsilon_f$  とおくことが提案されている。

本規格での1号試験片と2号試験片では引張り試験結果に差が生じる。2号試験片による結果は1号試験片にくらべて降伏点あるいは耐力および引張り強さは1割程度上昇、絞りは1割程度減少するといわれている。

#### 5.4 荷重方法

2) ひずみ速度を一定に保つには三角波としなければならない。ひずみ速度に敏感な材料に対して正弦波で



付図-2 ひずみ波形と応力-ひずみヒステリシスループの形状

実験を行なった場合、ひずみがピーク値に近づくときひずみ速度が0に近づくことにより、その付近でリラクゼーション速度がひずみ速度より大きくなり、付図-2のように、ヒステリシスループのかどが丸くなる現象が生じる。

試験機的能力上の理由により、やむをえず三角波、正弦波以外の波形で試験を行う場合は、その波形の詳細な記録を行わなければならない。台形波で試験を行うと寿命は短くなると言われている。

3) 変形形の応答周波数、荷重-変位の記録計の能力試験機的能力などから安定して実験を行える周波数の範囲が決まる。ひずみ速度は影響の程度の大小はあるが、その材料の寿命に関係してくるため、一連の実験においては一定とすべきである。鋼においては、ひずみ速度が  $1 \times 10^{-2} / \text{sec}$  以上になるとその影響が大となるといわれており、これ以下で実験を行えば、ひずみ速度は影響がないという文献もある。

4) 最初の引張り中に局部的なくびれが生じる場合、その材料が繰返し軟化をするものならば、圧縮側から試験を開始することにより、引張りによるくびれを避けることができる場合がある。

## 5.6 ひずみおよび荷重の記録

2) ひずみの繰返しに伴い、材料は繰返し硬化、あるいは軟化を起し、その現象は破壊まで続く場合が多い。ひずみ-繰返し数線図での対数塑性ひずみ、弾性ひずみは荷重-ひずみ関係が定常となる場合はその定常ループ、定常とならない場合は破断寿命の $\frac{1}{2}$ の繰返し数

でのループを用いて計算するため、荷重-ひずみ線図の記録は重要である。

荷重-ひずみ線図の記録にあたっては、X-Yレコーダなどの記録装置の応答性に注意し、記録装置の能力よりも早い繰返し速度で実験を行う時は、記録時だけ繰返し速度を下げるなどの対策が必要である。

## 5.7 疲れきれつの観察

電解研磨を行っていない試験片では、その繰返しひずみにもよるが、ループで0.2mm程度の長さのきれつからその進展挙動の観察が可能である。

## 5.8 試験機の運転

特に負荷した状態での運転休止はリラクゼーションなどにより、実験結果に影響を及ぼす可能性が大のため避けなければならない。

## 6. 実験結果の取扱い

### 6.1 ひずみ-繰返し数線図

1) ひずみ-繰返し数線図を求める場合には、破断寿命が10から $10^5$ 回の間で、対数軸ではほぼ均等に分布するように10本以上の試験片を試験することが望ましい(図-5)。

2) 工業上の試験としての現状を考慮し、破断寿命ときれつ寿命の両者について対数全ひずみ振幅、対数塑性ひずみ振幅、および弾性ひずみ振幅との関係を示すこととした。

対数塑性ひずみ振幅( $\epsilon_{pa}$ )、弾性ひずみ振幅( $\epsilon_{ea}$ )と破断寿命( $N_f$ )、きれつ寿命( $N_c$ )は多くの場合両対数で直線関係が得られることにより、それぞれの指数関係における指数と定数を明記しておくことが望ましい。また同線図内に試験片形状、材料、ひずみ波形、ひずみ比その他を枠でかこって明記しておくことが望ましい。

### 6.3 軸方向ひずみの計算

試験片の初期および引張り、圧縮状態における直径を $d_0$ 、 $d_t$ 、 $d_c$ とすると、引張りおよび圧縮時の径方向対数全ひずみ $\epsilon \frac{d_t}{d_0}$ および $\epsilon \frac{d_c}{d_0}$ は次のようになる。

$$\epsilon_{tR}^{dT} = \ell n d t / d o \quad (\text{付 } 1)$$

$$\epsilon_{tR}^{dc} = \ell n d c / d o \quad (\text{付 } 2)$$

したがって、径方向の対数全ひずみ範囲  $\epsilon_{tR}^d$  は次のように表わされる。

$$\begin{aligned} \epsilon_{tR}^d &= \epsilon_{tR}^{dc} - \epsilon_{tR}^{dt} = \ell n d c / d o - \ell n d t / d o \\ &= \ell n d c / d o + \ell n d o / d t \end{aligned} \quad (\text{付 } 3)$$

径方向の全ひずみ範囲  $\epsilon_{tR}^d$  は弾性ひずみ成分  $\epsilon_{eR}^d$  と塑性ひずみ成分  $\epsilon_{pe}^d$  に分けて考えられる。弾性ひずみ成分は真応力範囲  $\sigma_R$  との間にHookeの法則が成立すると仮定すれば、

$$\epsilon_{eR}^d = \frac{\nu}{E} \sigma_R \quad (\text{付 } 4)$$

となり、したがって、 $\epsilon_{PR}^d$  は次のようになる。

$$\epsilon_{PR}^d = \epsilon_{tR}^d - \frac{\nu}{E} \sigma_R \quad (\text{付 } 5)$$

いま塑性ひずみについては体積一定の条件が成立すると仮定すれば、軸方向の対数塑性ひずみ範囲  $\epsilon_{PR}$  は、

$$\epsilon_{PR} = 2 \epsilon_{PR}^d = 2 \left( \epsilon_{tR}^d - \frac{\nu}{E} \sigma_R \right) \quad (\text{付 } 6)$$

となる。

したがって、軸方向対数全ひずみは、

$$\begin{aligned} \epsilon_{tR} &= \epsilon_{PR} + \epsilon_{eP} \\ &= 2 \left( \epsilon_{tR}^d - \frac{\nu}{E} \sigma_R \right) + \frac{\sigma_R}{E} \\ &= 2 \epsilon_{tR}^d + \frac{\sigma_R}{E} (1 - 2\nu) \end{aligned} \quad (\text{付 } 7)$$

となる。

原材が鋼の場合は  $E = 21000 \text{ kgf}/\text{mm}^2 \{ \text{N}/\text{mm}^2 \}$ ,  $\nu = 0.3$  として計算を行ってもよい。

#### 6.4 疲れ寿命

破断寿命 ( $N_f$ ) は疲れきれつの発生するまでの寿命 ( $N_c$ ) とそれが進展して破断するまでの寿命 ( $N_p$ ) に分けることができる。

$N_p$  は部材寸法により影響を受ける量であり、それを含めた破断寿命は構造物との相関を考える時は適当でない。

また、疲れきれつが発生した後は、断面積が減少し、

きれつ先端にひずみ集中が生じるのでひずみ制御の疲れ試験が不明確となる。

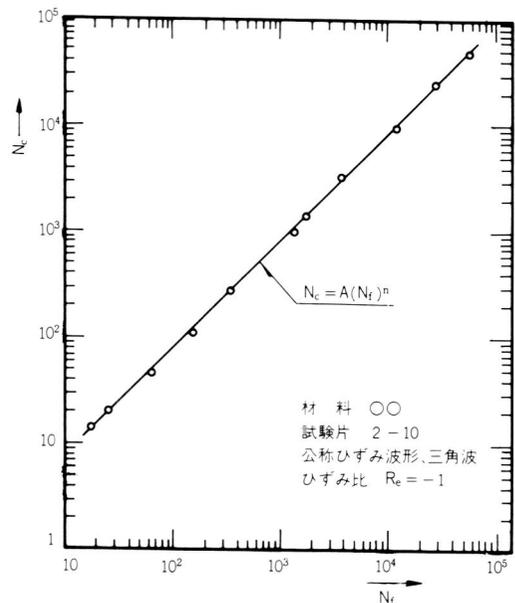
きれつ寿命は、試験片の表面状態、発見するための手法、基準とするきれつの大きさなどにより変わる。したがって、それを決めた基準を明示する必要がある。

付図-3に示すごとく、きれつ寿命  $N_c$  と破断寿命  $N_f$  は両対数軸で良い直線関係が得られるといわれている。したがって一連の試験中、少数の試験片のきれつ発見精度が悪い場合、この  $N_c - N_f$  の関係式を用いてきれつ寿命を推定することができる。この方法で推定したきれつ寿命はそのことを、また同時に  $N_c$  と  $N_f$  の関係図および関係式を試験結果の報告に明示する必要がある。

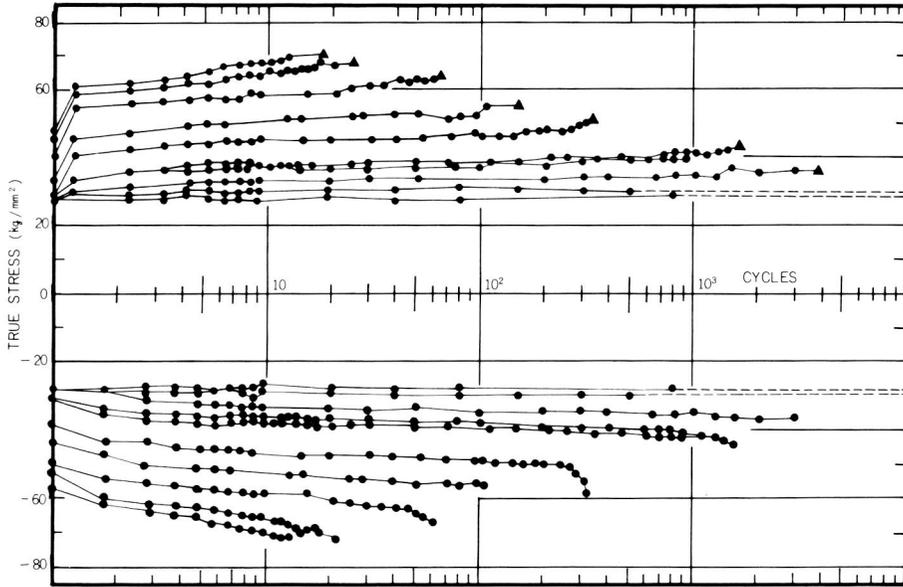
#### 6.6 繰返し硬化、軟化

構造物の安全性評価の上で、ひずみ振幅と破断寿命、きれつ寿命の関係の他に、繰返し硬化、繰返し軟化現象も重要である。ここに例示する繰返付図-3あるいはそれに準ずる方法で、ひずみの繰返しに伴う真応力の挙動を示すことが望ましい。

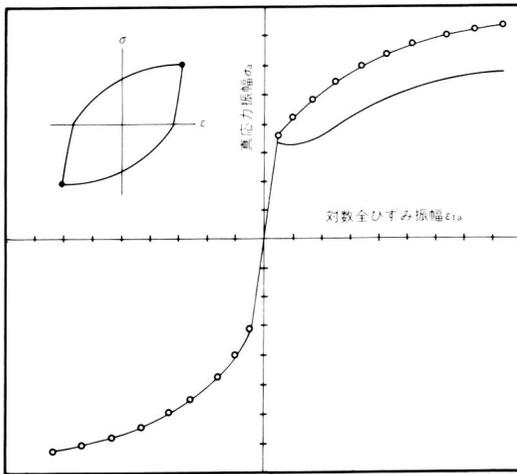
1) 真応力—繰返し数繰返付図-4のように横軸を繰返し数 (対数)、縦軸を真応力とし、荷重繰返しに伴



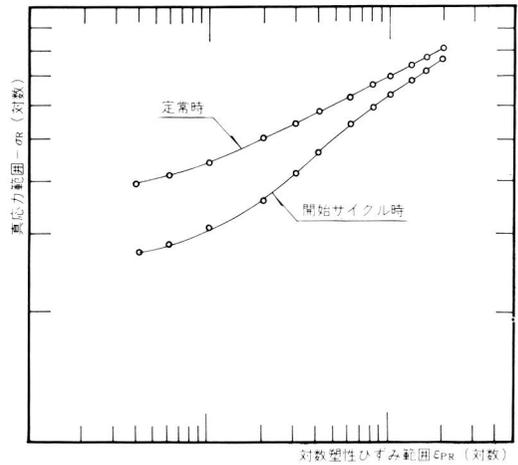
付図-3 破断寿命  $N_f$  ときれつ寿命  $N_c$  の関係



付図-4 真応力-繰返し数線図



付図-5 繰返し応力-ひずみ線図



付図-6 真応力範囲-塑性ひずみ範囲線図

う最大引張り応力，最大圧縮応力の変化を示す。この時の繰返し数の数え方は図-1に示すとおりであり，0.25，0.75に対応する真応力は横軸値1の位置を示すものとする。

2) 繰返し応力-ひずみ線図付図-5のように横軸を対数全ひずみ振幅，縦軸を真応力振幅とし，一連の試験における各試験片の6.3に基づく定常ループでの値を点置き，それらを線で結ぶ。同時にその図中に引張

り試験における真応力-対数全ひずみ関係を記入する。

3) 真応力範囲-塑性ひずみ範囲線図付図-6のように横軸を対数塑性ひずみ範囲（対数目盛），縦軸を真応力範囲（対数目盛）とし，一連の試験における各試験片の6.3に基づく定常ループでの値および開始サイクル時の値を点置き，それぞれを線で結ぶ。

この際開始サイクル時の真応力範囲とは，ひずみ比  $R = -1$  の時は0.75サイクルと1.25サイクル，ひずみ

比 $R = 0$ の時は、1サイクルと1.5サイクルにおける荷重から求められた真応力範囲を指す。

各線図の特徴は以下の通りである。

i) 真応力対繰返し数線図

繰返し回数に対する、引張り側、圧縮側真応力の繰返し硬化、軟化の挙動が詳細にわかるが、作図が煩雑である。

ii) 繰返し応力-ひずみ線図

引張り側、圧縮側での繰返し硬化、軟化挙動は明らかであり、作図も容易であるが、繰返し回数に対する傾向が不明となり、また全ひずみの小さい領域での特性を調べるには不適當である。

iii) 真応力範囲対対数塑性ひずみ範囲線図

ii)とほぼ同じであるが、対数軸のため広いひずみ領域について特性を示すのに適しており、またひずみ繰返し数線図との対応もつき易い。

## ブランド本位の 建築材料商品事典

### 増補刷新版



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

体裁 A5判、オフセット印刷、800頁、トーヨータフパーK表装、函入り

本文 版面12cm×17cm、標準7ポ2段組

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

頒 価 ¥5,000 (送料実費)

## 建設資材研究会

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

# せっこう複合金属サイディング

Steel Sidings-backing by Gypsum Boards

**1. 適用範囲** この規格は、鋼板とせっこうボードを複合した製品で、主に住宅の外装に用いる金属サイディング（以下、サイディングという。）について規定する。

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

**2. 種類** サイディングは、耐久性により表1のとおり区分する。

表1

種類	記号	摘要
1種	P	耐食性500時間に耐えうるもの
2種	S	耐食性1000時間かつ耐候性2000時間に耐えうるもの。

**3. 材料** サイディングに用いる材料は、次のとおりとする。

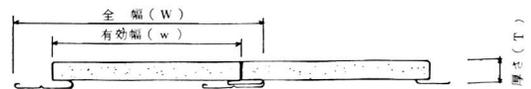
**3.1 鋼板** 鋼板は次に規定するものと同等以上とし、その鋼板の原板厚さは0.27mm以上とする。

- (1) 着色亜鉛鉄板 **JIS G 3312** (着色亜鉛鉄板)
- (2) 塩化ビニル鋼板 **JIS K 6744** [ポリ塩化ビニル(塩化ビニル樹脂)金属積層板]
- (3) その他 **JIS G 3302** (亜鉛鉄板) 又は **JIS G 3312** の表面に(1)もしくは(2)以外の表面処理をした鋼板。

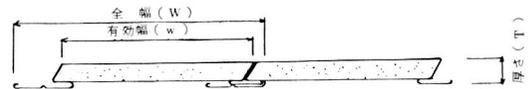
**3.2 せっこうボード** **JIS A 6901** (せっこうボード) に規定する難燃2級品以上としその厚さは9mm及び12mmとする。

**4. 形状及び寸法** サイディングの形状及び寸法は次による。

**4.1 形状** サイディングの形状は、例図1.1及び例図1.2による。



例図1.1 (縦張り用)



例図1.2 (縦張り用又は横張り用)

**4.2 寸法及び許容差** サイディングの寸法は図1.1、図1.2及び表2により、その許容差は表3による。

表2 製品寸法

種類	せっこうボードの厚さ	呼称寸法(タイプ)	有効幅(W)	厚さ(T)	単位 mm	
					長さ(L)	参考全幅(W)
1種及び2種	9	150	145~155	12~15	170~180	170~180
		170	165~175		2424	190~200
		225	220~230		2727	245~255
		250	245~255		3030	270~280
		375	370~380		3636	395~405
		420	415~425			440~450
1種及び2種	12	140	135~145	15~18	160~170	160~170
		165	160~170		2424	185~195
		215	210~220		2727	235~245
		245	240~250		3030	265~275
		370	365~375		3636	390~400
		410	405~415			430~440

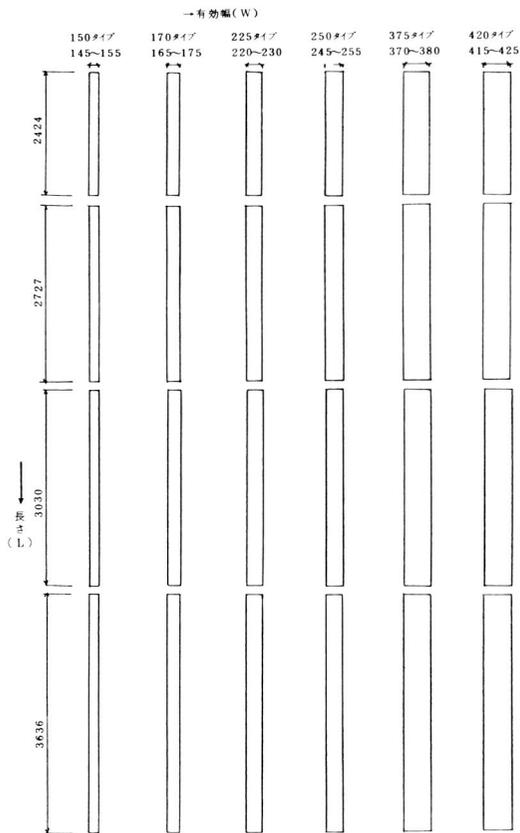


図1.1 (せっこうボード厚さ9mm)

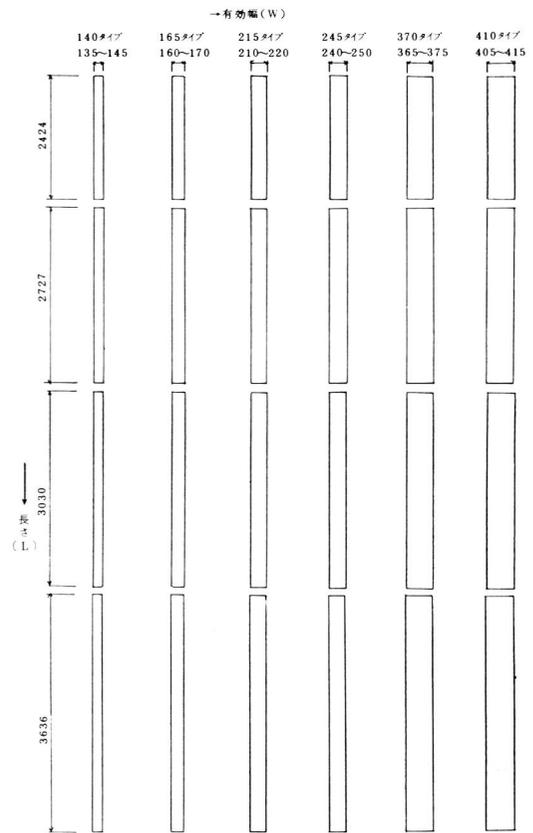


図1.2 (せっこうボード厚さ12mm)

表3 寸法許容差

単位 mm

種類	せっこうボードの厚さ	呼称寸法(タイプ)	有効幅(W)	厚さ(T)	長さ(L)
1種及び2種	9	140~250	±1	±1	+15
	12	370~420	±2		-0

表4

試験項目	性能	適用試験項目	
曲げ強さ試験	いずれの荷重点も2mm以下	6.1	
衝撃試験	せっこうボードの脱落及びジョイントのはずれがないこと	6.2	
防火試験	3級又は2級に合格するもの。	6.3	
水密試験	漏水のないこと。	6.4	
耐食性試験	さび、塗膜の浮き及びはがれのないこと。	6.5	
耐候性試験	さび、われ及び著しい変色のないこと。	6.6	
塗膜試験	衝撃変形試験	異常のないこと。	6.7.1
	硬度試験	H以上	6.7.2

## 5. 品質

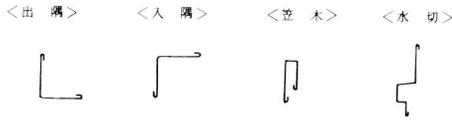
**5.1 外観** サイディングの表面、裏面及び側面は、はなはだしい汚れ、きず、へこみがなく、使用上有害な反り、ねじれなどの変形があってはならない。

**5.2 密着性** サイディングは鋼板とせっこうボードとが使用上支障のないように十分に密着又は接着していなければならない。

**5.3 性能** サイディングは6.1から6.7までの試験方法により試験を行い、表4の規定に適合しなければならない。

断熱性及びしゃ音性を表示する場合には6.8及び6.9の試験を行う。ただし、耐食性試験、耐候性試験及び塗膜試験以外は、ジョイントを含めた形状について行うものとする。

**5.4 附属品** 出隅、入隅、笠木、水切りなどの材料



参考図

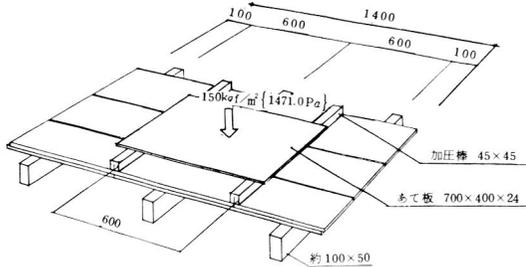


図2

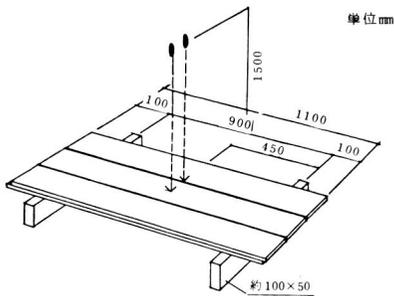


図3

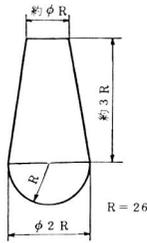


図4

及び品質はサイディングの鋼板と同等以上とする。  
(参考図参照)

## 6. 試験方法

**6.1 曲げ強さ試験** 試験体は図2のとおり製品を3枚通常の使用状態にくぎで止めつけたものとし、長さは1400mmとする。

荷重  $150\text{kgf}/\text{m}^2$  {  $1471.0\text{ pa}$  } をあて板の上に静かにのせ約1時間放置した後、荷重を除去し、支点間中央の残留たわみ量を表側で測定する。

**6.2 衝撃試験** 試験体は図3のとおり製品を3枚通常の使用状態にくぎで止めつけたものとし、長さは1100mmとする。試験体を平らな所に表を上にして水平に置き、これに図4に示す質量1kgのなす形おもりを高さ1.5mから同一試験体の中央部及びジョイン

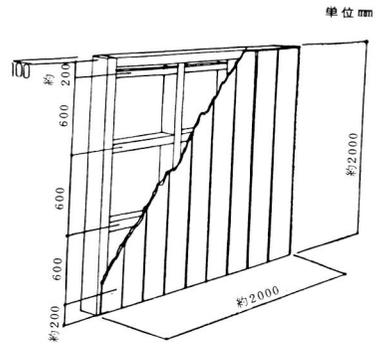


図5

ト部にそれぞれ1回落として、せっこうボードの脱落及びジョイントのはずれを見る。

**6.3 防火試験** 試験方法は **JIS A 1301** (建築物の木造部分の防火試験方法) による。

**6.4 水密試験** 試験体は約  $2000 \times 2000\text{mm}$  とし、図5に示す厚さ100mmの下地わくにサイディングを通常の方法で取りつけたものとする。試験は **JIS A 1414** [建築物構成材(パネル)及びその構造部分の性能試験方法] の **6.4 水密試験** により、平均圧力  $55\text{ kgf}/\text{m}^2$  {  $539.37\text{ pa}$  } でサイディング裏面の漏水の有無を調べる。

**6.5 耐食性試験** (塩水噴霧試験)

(1) 試験は、**3材料の(3)**に規定する鋼板のみについて行う。

(2) 試験片は  $50 \times 100\text{mm}$  以上とし、**JIS K 5400** (塗料一般試験方法) の **7.8** によりクロスカットをつけたものとする。

(3) 試験方法は、**JIS Z 2371** (塩水噴霧試験方法) により行い、試験時間は1種については500時間、2種については1000時間行い、クロスカットの線から3mmの幅以上のさび、塗膜の浮き及びはがれをみる。

**6.6 耐候性試験**

(1) 試験は、**3材料の(3)**に規定する鋼板のみについて行う。

(2) 試験片は70×150mmの大きさに2個とり、**JIS A 1415**(プラスチック建築材料の促進暴露試験方法)の試験方法による。ただし、試験装置WV型を用い試験時間は2000時間とする。試験後、さび、われ及び変色をみる。

**6.7 塗膜試験**

**6.7.1 衝撃変形試験** **JIS K 5400**の**6.13.3**のB法に規定する試験方法により行い、30cmの高さからおもりを落下させその破損の有無を調べる

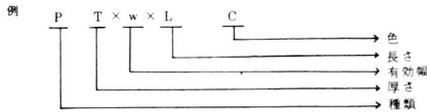
**6.7.2 硬度試験** 塗膜硬度試験は、**JIS K 5400**の**6.14**に規定する試験方法により行い、その硬度を測定する。

**6.8 断熱性試験** 試験は、**JIS A 1414**の**6.5**熱貫流試験による。

**6.9 シャ音性試験** 試験は、**JIS A 1416**(実験室における音響透過損失測定方法)による。

**7. 検査** 検査は、**JIS Z 9001**(抜取検査通則)により、ロットの大きさを決定し、合理的な抜取検査方式を用い、**4**及び**5**の規定により合否を判定する。

**8. 製品の呼び方** 製品の呼び方は、種類及び寸法で呼び、次の例による。ただし、呼び方のうち必要のないものは除いてもよい。



**9. 表示**

**9.1** 製品には、次の事項を表示しなければならない。

- (1) 製品の呼び方
- (2) 製造業者名(又は略号)
- (3) 製造年月(又は略号)
- (4) 防火性能値

**9.2** こん包ケースには次の事項を表示しなければならない。

- (1) 製品の呼び方
- (2) 製造業者名(又は略号)
- (3) 製造年月(又は略号)
- (4) 防火性能値
- (5) 1こん包の製品数量
- (6) 断熱性及びしゃ音性を表示する場合の性能値

**10. 製品の取扱い注意事項** 製品には施工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：省略

この原案は、昭和52年度工業技術院より(財)建材試験センターに委託され、作成答申したものである。内容についてのご意見があれば、建材試験センター事務局(標準業務課)にお申し出下さい。

(順不同・敬称略)

氏名	所	属
波多野一郎	(委員長)	千葉大学
坂田 種男	(委員)	千葉大学工学部特設工学科
貴志 浩三	( " )	宇都宮大学工学部
立石 真	( " )	建設省住宅局住宅生産課
横田 満人	( " )	建設省大臣官房官庁営繕部建築課
小野 一男	( " )	通商産業省生活産業局窯業建材課
大久保和夫	( " )	工業技術院標準部材料規格課
芳賀 義明	( " )	(財)建材試験センター標準業務課
中島 勝弥	( " )	(社)全国建築士事務所協会連合会
二子石登志郎	( " )	住宅金融公庫建設指導部技術開発課
滝沢 清治	( " )	大和ハウス工業(株)
田中 弘義	( " )	積水ハウス(株)
石川 堯	( " )	アイジー工業(株)
田頭 一郎	( " )	中央鉄工(株)
佐々木敬吉	( " )	東邦シートフレーム(株)
野村 祐二	( " )	トーフジ工業(株)
大木 金蔵	( " )	橋本フォーミング工業(株)
上山 徳雄	( " )	日本金属サイディング工業会
森 幹芳	(事務局)	(財)建材試験センター標準業務課

## コンクリート系プレハブ壁パネルの 面内せん断試験

齊藤 元司\*

### 1. はじめに

本誌'75 No7, '77 No6において、JIS A 1414及び枠組壁工法による耐力壁の面内せん断試験について述べたが、これにひきつづいて本稿では、コンクリート壁パネルの面内せん断試験のみどころ・おさえどころについて書いてみたい。

コンクリート壁パネルの面内せん断試験は、上述のJISによってもよいが、地震力を想定した試験では、(財)日本建築センター「コンクリート系プレハブ構造判定内規」に示される試験方法による場合が多い。

なお、各種パネルの面内せん断試験方法の概要は表1のとおりであるが、本稿では、同表のうちコンクリート系プレハブ壁パネルについて述べることにする。

### 2. 試験方法の特長

#### (1)試験体のセット

試験に先立ち、予め、アンカーボルトを埋設したRC造の基礎を作成するが、この時、基礎の形状・寸法・構造等は、当然、実際の施工と同様としなければならない。そして、この基礎上にモルタルを敷き、壁パネルを垂直に建て込む。もし、この時、壁パネルが垂直になっていなければ、鉛直荷重を加えた時に面外方向に倒れてしまうので注意を要する。その後、壁パネル上にRC造の臥梁を取付ける。これらの接合はアンカーボルト及び取付けボルトで行うが、構法によってはこれらのボルトに元

張力(トルクレンチ等で引張力を加える)を導入する場合がある。なお、敷きモルタルやボルト穴の充填用モルタルの養生期間は、普通セメントを使用した場合は、4週間程度を見込んでおかなければならない。また、使用したコンクリートやモルタルのテストピースを採集し、試験時に所定の強度試験を行うことも重要な事となる。

#### (2)鉛直荷重

RC造の場合は、固定荷重と積載荷重に相当する鉛直荷重(内規では、設計用軸方向力の80%までとしている)を加える場合がある。

鉛直荷重の加力位置は、壁パネルの4等分点上の2点とする方法と、柱(リブ部)の直上加える方法がある。また、鉛直荷重はオイルジャッキによって加え、検力はロードセルで行い、常に一定の軸力を与えるように調節する。なお、水平荷重によって壁パネルが変形すると、鉛直荷重の加力点が若干移動することになる。そのため、これによるフリクションをローラー等で除去しなければならない。鉛直荷重の加力点の移動は好ましくないが、水平方向の変形が微小である場合は問題にならない。

#### (3)水平荷重

RC造は、自重が大きいため地震力によって設計外力が決定する。したがって通常は正負交番の水平荷重を加えることになる。繰返し荷重は、設計外力の1倍、2倍、3倍、4倍時(荷重階と呼ぶ)、さらに、見掛け上の層間部材角が $\frac{1}{200}$ 、 $\frac{1}{100}$ 、 $\frac{1}{50}$ ラジアン時(変位階と呼ぶ)とする。ただし、荷重階と変位階による変形が近い場合は、

\* (財)建材試験センター中央試験所 構造試験課研究員

表-1 試験方法の概要

壁パネルの類	試験方法の模式図	設計荷重(PD)の決定	水平荷重の加え方	くり返し荷重		くり返し回数	鉛直荷重の有無	準拠規準
				荷重階	変位階			
コンクリート系 プレハブ		地震力	正負くり返し	1.0・PD 2.0・PD 3.0・PD 4.0・PD	$\frac{1}{200}$ RAB $\frac{1}{100}$ $\frac{1}{50}$	各段階毎に 3～5回	固定荷重+ 積載荷重の 80%までの 荷重を加える	(財)日本建築センター 「コンクリート系プレハブ構造判定内規」
鉄鋼系 プレハブ		風圧力	一方向き 返し(ただし、 $\frac{1}{300}$ RABまで引き、 接合部のゆるみを 除去する場合が多い)	—	$-\frac{1}{300}$ $\frac{1}{200}$ $\frac{1}{150}$ $\frac{1}{100}$	1回	通常は 加えない	JIS A 1414 「建築用構成材およびその構造部分の性能試験方法」
木質系	プレハブ 	風圧力	一方向き 返し	1.0・PD 2.0・PD 3.0・PD	—	1回	通常は 加えない	
	枠組壁工法 	風圧力	一方向き 返し	0.2・Pmax 0.4・Pmax 0.6・Pmax	—	1回	タイロッド で浮上りを 拘束する	

どちらかを省略する。したがって実際には、5段階程度の繰返し荷重を選定することになる。また、1段階につき正負3回～5回ずつの繰返しを行っている。

なお、鉄鋼系及び木質系の場合、設計外力は風圧力から定まる場合が多いので、1方向繰返しの水平加力試験となり、この時の、繰返し荷重階も3段階程度となる。

### 3. 結果の表示

せん断荷重と層間変位のいわゆる履歴曲線をはじめ、接合部の変動、各点のひずみ等をグラフ化する。また、壁パネルの曲げキレツ、せん断キレツ発生時の荷重、降伏荷重、最大荷重、破壊モード等をまとめ、実験値と計算による許容耐力の比較を行うことになる。なお、キレツ発生状況や破壊状況の写真等も必要である。

### 4. 耐震性能に関する性能S値

(財)日本建築センター「コンクリート系プレハブ構造判定内規」

せん断強さ、曲げ強さ、降伏後の靱性等の耐震性能を

評価する場合、係数S値を算出して耐震性能の目安としている。以下にその算定方法を示す。

計算による場合の係数S値は、せん断強さ係数または曲げ強さ係数に、壁及び床の平面、立面計画による補正係数と施工のバラツキによる補正係数を乗じた値であるが、各係数の算出方法の詳細は省略することにして、ここでは、実験結果によって定める場合の性能値Sの求め方を述べることにする。

構造耐力上、有害な損傷が生じる状態の性能値 $S_A$ と終局状態の性能値 $S_U$ の2通りの値を(1)式及び(2)式で計算する。

$$S_A = K_1 \cdot K_2 \cdot C_B \cdot \sqrt{2\mu - 1} \dots\dots\dots(1)$$

$$S_U = K_1 \cdot K_2 \cdot C'_B \cdot \sqrt{2\mu - 1} \dots\dots\dots(2)$$

$$C_B = \frac{P_A}{W}, C'_B = \frac{P_U}{W}, \mu = \frac{\bar{\delta}}{\delta_0}, \mu' = \frac{\bar{\delta}'}{\delta_0'}$$

ここに、

$K_1$ ; 壁の平面、立面配置の不釣合による補正係数

(0.7 ~ 1.0)

$K_2$ ; 床面, 屋根面の水平剛性不足による補正係数

$$(0.7 \sim 1.0)$$

$C_B, C'_B$ ; 強さを表わす係数

$P_A$ ; 層間部材角が  $\frac{1}{100}$  ラジアンに達する時の荷重の80%の値(t)

$P_U$ ; 最大荷重の80%の値(t)

$W$ ; 試験体が負担すべき積載荷重を含む全重量(t)

$\mu, \mu'$ ; ねばりを表わす係数

$\bar{\delta}$ ; 層間部材角が  $\frac{1}{100}$  ラジアンに達する変形の80%の値(mm)

$\delta_0$ ;  $P_A$ 時の変形(mm)

$\bar{\delta}'$ ; 最大荷重時の変形の80%の値(mm)

$\delta'_0$ ;  $P_U$ 時の変形(mm)

上述の式に、 $P - \delta$ 曲線(図-2を参照)からプロットした数値を使用して $S_A, S_U$ を計算して、この値が判定規準を満足するかどうかをチェックすることになる。なお、「内規」では、 $S_A \geq 0.4, S_U \geq 0.6$ としている。

### 5. 試験例

#### (1)試験体

試験体は、リブ付薄肉コンクリート壁パネルであり、壁長1820mm、壁高2700mm、壁厚50mm(リブ厚さ120mm)の寸法である。

#### (2)試験方法

試験は、大型面内せん断試験装置を使用し、図-1に示す方法で行う。

表-3 試験結果

試験体番号	加力方向	曲げキレツ発生時		せん断キレツ発生時		降伏荷重時		最大荷重時		破壊状況
		荷重 P (t)	層間変位 $\delta$ (mm)	荷重 P (t)	層間変位 $\delta$ (mm)	荷重 $P_Y$ (t)	層間変位 $\delta_Y$ (mm)	荷重 $P_{max}$ (t)	層間変位 $\delta_{max}$ (mm)	
No.1	正	10.0 ( $\bar{\tau}=11.0$ kg/cm <sup>2</sup> )	5.5 ( $1.8 \times 10^{-3}$ ラジアン)	12.0 ( $\bar{\tau}=13.2$ kg/cm <sup>2</sup> )	9.5 ( $3.2 \times 10^{-3}$ ラジアン)	12.3 ( $\bar{\tau}=13.5$ kg/cm <sup>2</sup> )	11.0 ( $3.7 \times 10^{-3}$ ラジアン)	18.2 kg/cm <sup>2</sup>	67.0 ( $22.3 \times 10^{-3}$ ラジアン)	壁脚の 圧壊
	負	9.0 ( $\bar{\tau}=9.9$ kg/cm <sup>2</sup> )	4.5 ( $1.5 \times 10^{-3}$ ラジアン)	12.5 ( $\bar{\tau}=13.7$ kg/cm <sup>2</sup> )	7.0 ( $2.3 \times 10^{-3}$ ラジアン)	16.0 ( $\bar{\tau}=17.6$ kg/cm <sup>2</sup> )	18.0 ( $6.0 \times 10^{-3}$ ラジアン)	17.6 kg/cm <sup>2</sup>	63.0 ( $21.0 \times 10^{-3}$ ラジアン)	

注) 表の $\bar{\tau}$ は、せん断力を壁パネルの断面積( $A_0$ )で除した平均せん断応力度を表わす。ここに、 $A_0$ は薄肉部を有効とし、910cm<sup>2</sup>である。層間変位欄の( )の値は層間部材角を表わし、次式よりもとめた。

$$R = \frac{\delta}{H}$$

$R$ : 層間部材角(ラジアン)  
 $\delta$ : 層間変位(mm)  
 $H$ : 基礎上面から臥梁の中心までの距離3000mm

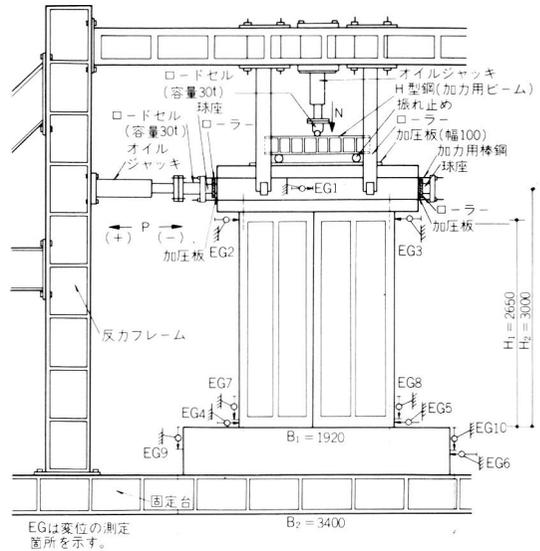


図-1 試験方法(単位mm)

表-2 加力の順序

加力順序	加力方向	くり返し時の見掛けの層間部材角(rad)	くり返し回数(回)
1	正負	$\pm \frac{1}{400}$	3
2	正負	$\pm \frac{1}{200}$	3
3	正負	$\pm \frac{1}{100}$	3
4	正負	$\pm \frac{1}{50}$	3
5	正	破壊まで	—

本例では、設計用軸方向力が、計算上13枚となるので、その80% (10.4 t) をとり、これから試験体の自重 (1.9 t) を減じた値 (8.5 t) を鉛直荷重として加えている。

また、水平荷重は、表-2 に示す順序で行う。

(3) 試験結果

試験結果は表-3 に、せん断荷重と層間変位の関係は

図-2 に示すとおりである。

次に、耐震性能S値を算出するために、図-2 から必要な性能値をひろい出し、まとめると表-4 のようになる。さらに、この値を使用して(1)式及び(2)式から耐震性能S値を計算してみると表-5 のようになる。表-5 からわかるように、強さを表わす係数  $C_B$  ( $C_B'$ ) が1程度となり、ねばりを表わす係数  $\mu$  ( $\mu'$ ) が2以上となっている。

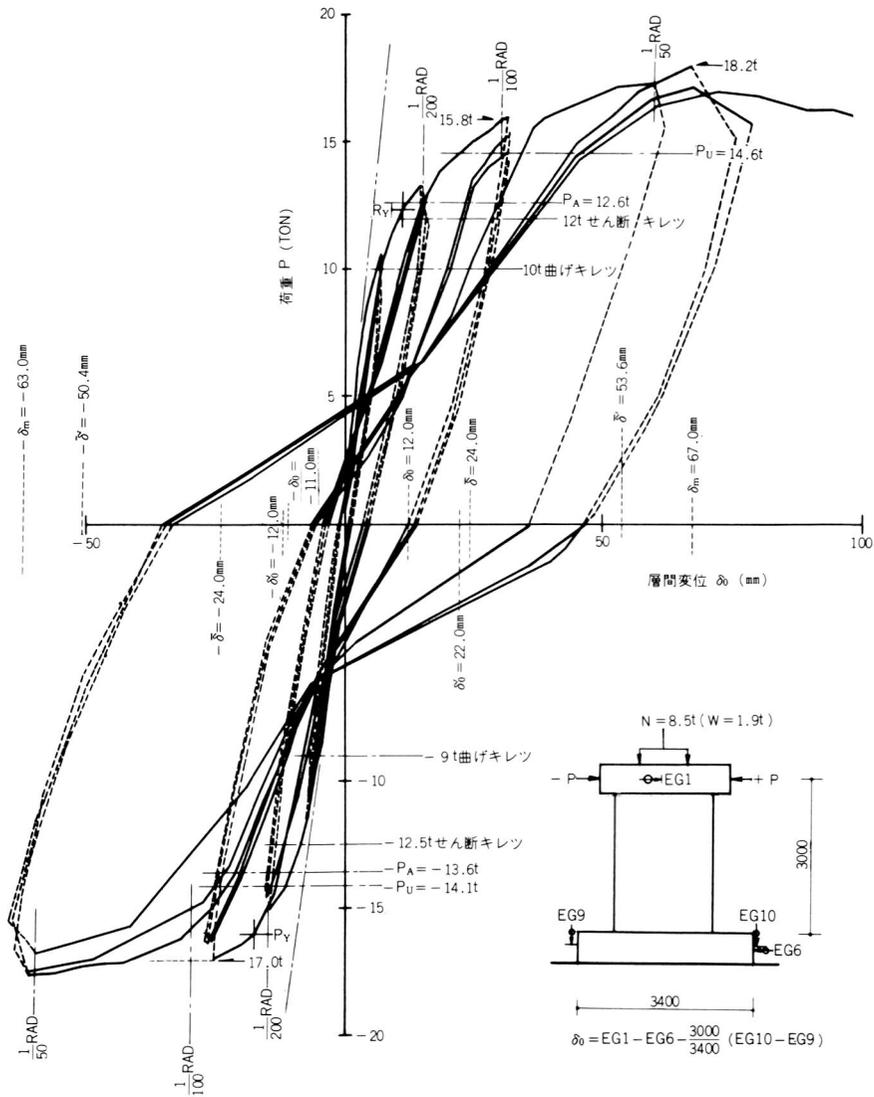


図-2 荷重-変位曲線

表-4 性能値

	加力方向	1/100 rad 時		0.8 × P <sub>1</sub> 時		0.8 × δ <sub>1</sub> δ̄ (mm)	最大荷重時		0.8 × P <sub>m</sub> 時		0.8 × δ <sub>0</sub> ' δ̄ (mm)
		荷重 P <sub>1</sub> (t)	変位 δ <sub>1</sub> (mm)	荷重 P <sub>a</sub> (t)	変位 δ <sub>0</sub> (mm)		荷重 P <sub>m</sub> (t)	変位 δ <sub>m</sub> (mm)	荷重 P <sub>u</sub> (t)	変位 δ <sub>0</sub> ' (mm)	
P-δ 曲線による性能値	正	15.8	30.0	12.6	12.0	24.0	18.2	67.0	14.6	22.0	53.6
	負	17.0	30.0	13.6	11.0	24.0	17.6	63.0	14.1	12.0	50.4

表-5 耐震性能に関する性能値 S

対象とする限界状態	補正值		試験体が負担すべき重量 W (t)	加力方向	P <sub>a</sub> または P <sub>u</sub> (t)	強さを表す係数 C <sub>B</sub> または C <sub>B</sub> ' (t)	δ̄ または δ <sub>0</sub> ' (mm)	δ <sub>0</sub> または δ <sub>0</sub> ' (mm)	ねばりを表す係数 μ または μ' (mm)	性能値 S	内規による規準値
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>									
構造耐力上有害な損傷が発生する状態 A	0.7 ~ 1.0	0.7 ~ 1.0	13.0	正	12.6	0.97	24.0	12.0	2.00	0.8~1.7	0.4 以上  0.6 以上
				負	13.6	1.05	24.0	11.0	2.18	0.9~1.9	
終局状態 u	1.0	1.0		正	14.6	1.12	53.6	22.0	2.44	1.1~2.2	
				負	14.1	1.08	50.4	12.0	4.20	1.4~2.9	

る。したがって、性能値 S は補正值 (K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>) を 0.7 と仮定しても、S<sub>A</sub> = 0.8, S<sub>U</sub> = 1.1 となり、いずれも内規の規準値を満足している。すなわち、本例の場合は、必要な強さと靱性を有しているといえることができる。

6. おわりに

本稿では、コンクリート系プレハブ壁パネルの面内せ

ん断試験について、試験のみどころ・おさえどころという立場から、試験方法の概要及び試験結果の評価方法について述べてみた。今後、コンクリート系壁パネルの面内せん断試験では、本試験方法が主流をなしていくものと考えられる。

本試験を実施されるにあたって、本稿が少しでもお役に立てば幸いである。

# 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 (江戸二ビル) 電話 271-3471 (代)

# オーストラリアに 滞在して

有馬 孝禮\*



シドニーの建設後 100 年近く経過しているテラスハウス  
(鉄細工はシドニーレースといわれ開拓時代をしのばせる)

\*建設省建築研究所 主任研究員

## 1. 相互依存の日豪

日本にとってオーストラリアが米国と並んで重要な位置にあることは徐々に認識されつつある。表-1 を見ていただければ、広大な土地を背景とした豊富な鉱物資源や農産物の両国の相互依存は容易に理解されるであろう。また 1976 年のオーストラリア政府の発表した貿易統計によると、対日輸出は全体輸出の 32.6% で群をぬいており、輸入についても米国について二位を占め、首位になるのも時間の問題とまでいわれている。

確かに、街に出れば、日本の車が走り、電気製品、陶器、はては土産物屋のお土産（もちろんオーストラリアからの）まで made in Japan が並んでいる。だが、このような相互依存、補完関係の現実の中で、その重要さに比較して両国民の相互理解はきわめて乏しい状態にあるのではないだろうか。したがってそこには認識の違いから生じるトラブルがかなり多く発生しており、オーストラリアの内部には何とかもう少し理解を深めねばという機運が高まってきている。その精神規定ともいえるものが 1976 年 6 月に調印された「日豪友好協力基本条約」である。この条約は相互に最恵国待遇を与え合う普通の通商航海条約ではなく、ともかく何でもいから仲良くしましようというような、きわめて奇妙な条約であるという人もいるが、オーストラリアが今後アジアで生きて行くための積極的なアジア政策ともいわれ、アジアにおける 2 つの先進国である日本とオーストラリアが相互に重要性を認識し合ったことに意義があるとされている。このような背景もあってと思われるが、先頃ゴルフの日豪対抗戦がメルボルンで開催され、その宇宙中継でユーカリの花の咲く夏の風景を御覧になった方々も多いかと思う。またオーストラリア女子オープンで優勝した樋口選手は、Champion Chako として知らぬ人はないし、メルボルンの交響楽団の常任指揮者となった岩城宏之氏への反響はたいへんなもので、テレビ放映の翌朝のティータイムのとき、研究所のスタッフが私のところへ来て、身振り、手振りしながらその感動を説明してくれた。このような文化、スポーツの交流が両国の認識に大きな役割りをなしているが、彼らの我国への理解度は千差万別で、

“芸者，富士山”も多くいるが，最近，一度でも日本を訪れた人（朝鮮動乱，第二次大戦時に軍隊として駐留した人ではなく）は，日本の技術とレベルを十分認識しているようである（表-2）。

しかしながら，鉄鉱石買付の我国のカットバックや長期砂糖協定の引取り繰延べ，契約価格引下げ申し入れ，輸入肉の一方的な全面ストップなど“日本は契約を守らない”という認識がかなり広くあるようで，“近頃の日本人は偉くなったから”という日本人の“買ってやる”“売ってやる”的な態度に対する皮肉はしばしば耳にした。ここには両国の認識のずれ，単なる言葉の違いではなく，歴史的地理的背景の理解の浅さ，人間的なつながり（いわゆる人情の如きもの）が不足しているように私自身感じたし，彼ら自身も感じているようであった。

前置きが長くなったが，著者はAustralian Government Science and Technology Exchange Schemeによって，一年間メルボルン郊外にあるCSIRO（Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization 連邦科学産業研究庁）のDBR（Division of Building Research 建築部門）のGuest Workerとして滞在し，彼らの生活に接することができた。

滞在してみて，日本で人から聞いて想像していたものとはかなり違いのあることを感じたし，学ばねばならぬこと，我々を理解してもらうことの必要性を強く感じた。また1年の滞在期間があっという間に過ぎてしまい，理解度も十分とはいえないが，本稿では筆者が興味をもち，感じた身近な話題を簡単に述べてみたい。

表-1 日豪貿易主要品目の相互依存度（日本は75年、豪州は74～75会計年度）

品目	鉄鉱石	銅半鋳製品	石炭	塩	牛肉	羊肉	小麦	砂糖	羊毛	チーズ
輸入先①	豪州	カナダ	豪州	豪州	豪州	豪州	米国	フィリピン	豪州	ニュージーランド
②	ブラジル	フィリピン	米国	メキシコ	米国	ニュージーランド	カナダ	キューバ	ニュージーランド	豪州
③ （対豪依存度）	インド (48.0)	豪州 (5.6)	- (42.0)	- (50.9)	- (82.2)	- (50.4)	豪州 (20.8)	ブラジル 6位豪州 (9.3)	- (84.3)	- (34.6)
輸出先①	日本	西独	日本	日本	米国	日本	中国	カナダ	日本	日本
②	西独	日本	イタリア	-	カナダ	イラン	日本	米国	ソ連	サウジアラビア
③ （対日依存度）	- (76.9)	- (26.2)	- (76.0)	- (13.8)	日本 (4.5)	- (38.8)	エジプト (13.4)	日本 (16.5)	フランス (30.7)	- (42.5)

(1976 海外市場白書より作成)

表-2 オーストラリア人がアジア諸国をどのようにみているか

	日本	インドネシア	中国	インド	ベトナム	フィリピン	パプアニューギニア	タイ	その他
オーストラリアにとって重要である	87%	38	51	16	11	19	49	14	3
民主的である	43	6	6	8	2	8	34	4	30
交戦的である	11	36	33	5	27	5	4	6	21
信用できる	30	6	12	12	4	14	31	9	36
国内事情が向上しつつある	43	15	35	8	8	10	31	6	13
オーストラリアを脅かす恐れがある	20	34	41	4	15	4	3	4	23

(注) 1977年4月12日付 日刊紙 "The Age" の世論調査から



写真-1 北部特別地域のアリスプリングからサウスオーストラリア州にはしなくつづく砂漠地帯outbackをはしる主要道路（四方地平線のみえる中を赤茶けた砂をまき上げroad trainと呼ばれる5両編成のトラックがひたすら走る）



写真-2 戦争慰霊塔よりみたメルボルン市内（この戦争慰霊塔はメルボルン市の中心の通りの正面に位置している）

## 2. 多様性と質素

面積日本の約21倍、人口 $\frac{1}{8}$ ——東京都よりわずかに多い人口がこの広大な土地に生活している。しかしながら、その人口は水資源の確保できる南側の地域に集中している。とくに年間降水量が50cm以下の地域は全オーストラリアの約70%といわれ、広大な土地、気象などに代表される自然との戦いから生じた自然との調和が、彼らの生活や精神的な基盤になっている。それは日本を訪れた人々が日本の文化を自然との調和と評したものや、我々自身がDiscover Japan にイメージするようなものに類似しているようである。そこには自然の色彩や形と対象的と考えられる建築物とは違った住宅や生活様式をみることが出来る。この国をみる上でもう1つの重要な点は人種の多様性で、当然そこから生じる価値感や生活様式の多様化、融合がみられる。移民をして来た理由は、生活苦（ともかくオーストラリアに渡れば食えるというようなもの）、階級制度への嫌悪、自由圏への脱出など多種多様で、渡豪の時期も19世紀のゴールドラッシュの急激な人口膨大をはじめとしてきわめてまちまちで、もとをたどるとお国柄もイギリス、アイルランド、イタリア、ユーゴスラビア、ギリシャ、ドイツ、その他のヨーロッパ、中近東、東南アジアなど数えきれない。

研究所のティータイムで、私を含めて6人が同じテーブルについたとき、ある男が「Aはスコットランド、B

はフランス、Cはドイツ、お前は日本、俺はイタリア、本当の(?)オーストラリア人はDだけだ、いいかこれがオーストラリアだ」と話してくれたが、かつてのオーストラリアがイギリスを母国と考え、輸出入の依存も大きかった頃とは明らかに違ってきているし、すでに1901年の国勢調査ではオーストラリア生まれが全体人口の77%を占めていたことに民族の違いを越えた、同じ土地に生活するオーストラリア独自のものがあることを認めざるを得ない。

一般的にオーストラリア人はお人好しであるといわれている。確かにその通りであるが好き嫌いもはげしく、ガンコであることも事実で、彼らのいうFreedom, Equality, Justice が共通の意識として多様性をささえているのであろうと強く感じた。住宅、車、趣味も職業や身分とは何ら関係ない（彼らの意識の中に階級意識がどの程度あるのかは分からないが）ものとして存在しているし、学校の教育も自己主張を尊重するとともに、エリート意識を否定する方針がかなり強くあるようで、この両者の、ともすれば相矛盾する恐れのあるところを実施しているところが興味深かったが、その基本は論理的な組立ての訓練が重視されているといえるであろう。

一方、広大な土地と豊富な資源からくるある一定の保障の中にある彼らの生活の、外見は多様性とはなやかさをもっているが、その中味はかなり質素であるし、堅実



写真-3 美しいシドニー湾の名物オペラハウスとハーバーブリッジ（オーストラリア広場にある48階のスカイフォークから）

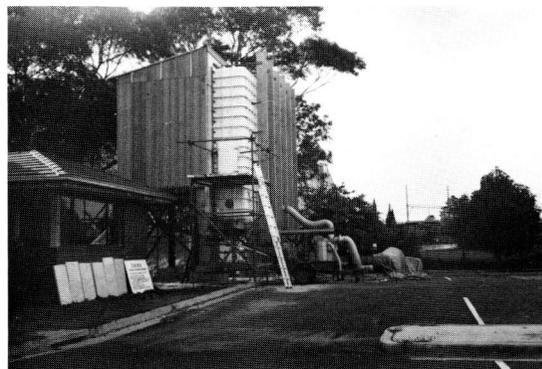


写真-4 CSIROのDBR（建築部門）にあるSIROWETと呼ばれる実大の窓ガラス等の防耐水試験装置（風と雨をシミュレートするコンプレッサーとChamberが右手にある）

であるという印象が強い。金の使い方も渋いし、きわめて物を大切にす。ウィークエンドの大工仕事やクリスマス前のペンキのぬりかえなどはそのいい例である。“暇があるからできるのだ”といえよそれまでだが、限られた資源の中の将来の共同生活を考えるならば、土曜日も日曜日も生産活動に携わるのと、我家の補修や維持に精を出すのではどちらが賢明かを考えるのも必要なような気もする。

家の補修、維持に関するもう1つの見逃すことのできない要素は、家が終身の持物でなく、一つの商品であるという考え方が彼らの根底にあるということである。すなわち苦勞して手に入れた住宅に一生住むというような考えはきわめて希薄で、その時々事情、たとえば職場の転換、子供達の独立などによる家族構成の変化などに応じて、いとも簡単に引越しを行うので、売買の際に老朽、汚れ、使い勝手の自由度の低下などは即ち商品価値の低下となってくる。従って、彼らは家の補修や維持に精を出す。このように社会的な背景と個人の合理主義がうまくかみ合って、上からの押しつけでないところに貴重なものを感じた。

一方、デパートなどの売場をみても、日本にくらべて量、質とも明らかに劣るが、彼らの買い方はきわめてふところがかたく、慎重の上ない。筆者が帰国したのは折しも歳末大売出しの時期でもあったせいか、日本

ではお金が洪水のように流出し、分業化とお金が大手を振って歩き、素朴な人間の自然との調和や質素がどこかにけしとんでしまったようで、資源に乏しい国がこれでもいいのかという不安を感じた。

### 3. 各州の独自性と研究などの横のつながり

オーストラリアの行政的な動きは、その植民地時代にさかのぼる背景から、6州と2つの連邦直轄地で構成され、州の独自性はきわめて強い。

住宅建設、土木等に関する連邦政府の機関はAustralian Department of Housing and Constructionであるが、州政府との間にとりかわされた住宅政策、すなわち個人の住宅購入や建設における資金援助、若い既婚者に対する援助、住宅ローン保険の活動および老人用住宅の援助などを行っている。

また、わが国の建築基準法、告示などに類するものはすべて州単位になっており、各州のHousing Commissionが具体的な作業を実施している。連邦政府の中で統一化などの動きが何度かあったそうだが、州の厚い壁に阻まれ、現在建築の技術面の横の連絡をしているのが、前述のCSIROのパフレット類のほか、連邦・州から独立した機関であるStandards Association of Australia (SAA オーストラリア規格協会)の技術基準の規格類である。

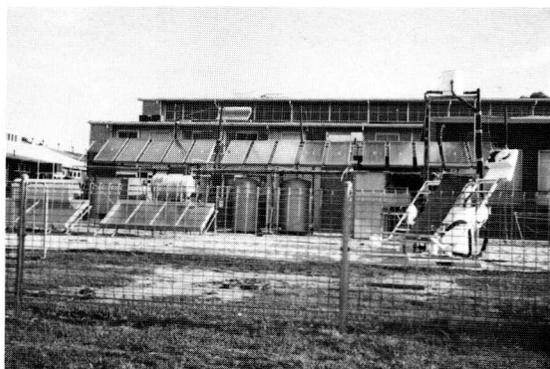


写真-5 CSIROのDivision of Mechanical Engineering で実施中の太陽熱利用実験風景

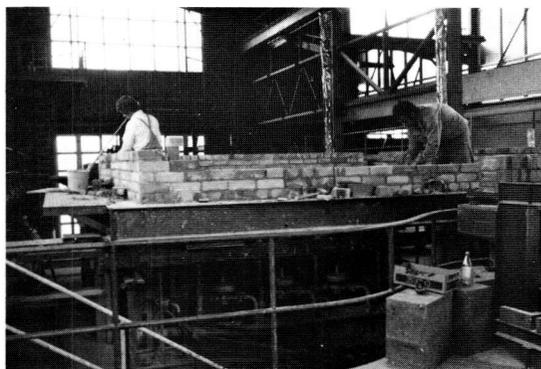


写真-6 Experimental Building Station の耐火実験室

CSIROはその名前が示すように一次産業と二次産業の科学研究を引受け、科学研究者の育成、奨学資金の提供、科学研究を援助する補助金の支給とともに、科学技術情報の流布、科学技術の報告書を発行している科学研究機関である。37の研究部(Division)と4つの研究班およびそれに付属した研究所を有している。

建築に関する研究部は、筆者の滞在したDivision of Building Research(DBR)で、メルボルン郊外で、約300人が研究活動に従事している。その研究グループ

の構成は表-3に示す通りであるが、1971年に大世帯であったDivision of Forest Products(林産部門)が、パルプ、製紙などの化学的色彩の強かったグループと、建築的色彩の強かったグループに分裂し、解散して後者が比較的規模の小さかったDBRと一緒になった。そのため木質材料や木質構造の分野が大きな位置を占めており、木材の基礎研究から住宅環境、経済性が内包されているところに特色がみられる。CSIROの行政への直接的な関与はないが、技術面の発言や指導性の重

表-3 CSIRO建築部門の組織図

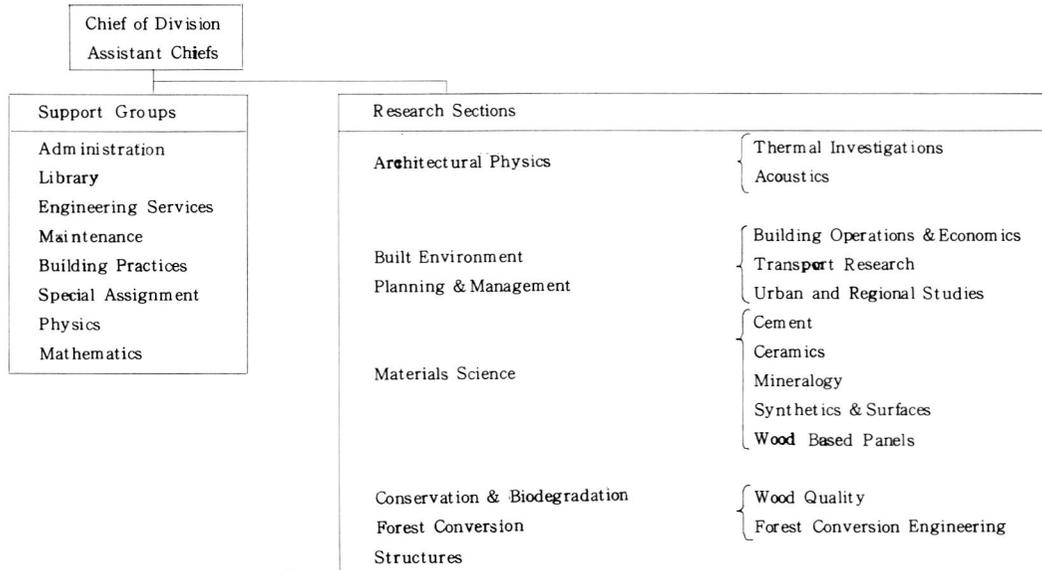




写真-7 メルボルン郊外の典型的な連棟建のFlat (Vila unit と呼ばれることも多い)

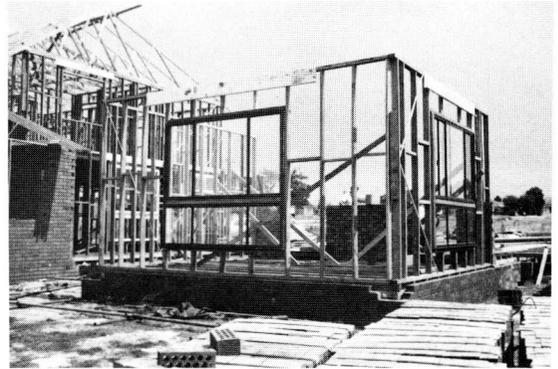


写真-8 Brick Veneer Constructionの建設現場

さはきわめて大である。DBRから出されているレポートやそのリストはPublication officeに要求すれば手配してくれる(Division of Building Research, CSIRO, P. O. Box 56, Highett, Victoria 3190)。

また他の部門についても同じように情報は得られるが、在日オーストラリア大使館にはCSIROの窓口としてScientific Counsellorが常駐している。

SAAは政府機関から独立していて、日本のJIS, JASに類する製品規格から施工基準, 仕様書のようなものまで発行している。規格の作成委員会は連邦, 州機関, 民間協会, CSIRO, 大学等の専門家によって構成されている。したがって各州の基準法なども本協会規格を参照するように構成されている。外国との窓口は本部(80 Arthur St. Nth, Sydney 2060 N. S. W.)となっている。

建築材料の性能などの認定的な試験を行っているところが、シドニーにあるExperimental Building Station (EBS, P. O. Box 30, Chatswood N. S. W. 2067)である。その所属は連邦政府のDepartment of Housing and Constructionになっており、民間企業からの委託試験のほか、オーストラリア規格等作成時の基礎試験などに従事していて、研究報告や資料が配布されている。

最近の主な試験には次のようなものがある。(a) 窓,

カーテンウォールなどの風圧に対する安全性, 防水性能

(b) 屋根構法, 材料の風に対する安全性および各種部材の構造耐力試験 (c) 低速風洞による大規模建築物周辺の環境モデル研究 (d) 遮音, 吸音特性 (e) 建築材料の燃焼性や煙の研究 (f) 火災時の構造部材の性能試験, など。

#### 4. 一般住宅の構造

オーストラリアの戸建住宅およびFlatと呼ばれる低層住宅は、その外壁材料の種類によって分類されている。表-4に示すように各州の材料事情や気象などの条件から種類の比率はやや異なるが、Brick Veneer Constructionが主流であることは事実である。(1)のBrick Solidはレンガの組積造で二重壁になっており、現存するテラスハウスや戸建住宅もかなりの量になるが、手間, 工事費などの関係から新築されるものはきわめて少ない。

オーストラリアは大きな地震がなかったことから、組積も単に二重に積むだけで内外層の中間部は空隙を含む場合も多く、一般に補強筋はない。(2)~(4)はフレーミングが木造いわゆるLight timber framing構法で、枠組壁工法(2×4工法)の流れと同じものである。フレーミングは後述するとして、(2)のBrick Veneerは外壁にレンガを積む形式で現在の主流であり、(3)(4)にくらべるとやや高いといわれるが、流行と維持管理の面から有利であ

表-4 外壁材料の種類の分類による  
新築住宅の戸数(1974-1975)

州 種類	ニュー サウス ウェルズ	ビクト リア	クインズ ランド	サウス オースト ラリア	ウエスト オースト ラリア	タスマ ニア	北部特別 地域	オースト ラリア 首都 特別地域	オースト ラリア 全土
(1) Brick, Concrete Stone	1783	1094	1542	4138	8189	167	185	113	17211
(2) Brick, Veneer	18379	23098	8651	3611	1457	2160	59	3957	61372
(3) Wood (Weather board 等)	1147	676	2454	84	23	116	1	1	4502
(4) Asbestos-Cement	4415	1935	3477	1224	1284	182	159		12676
(5) その他	537	99	268	14	41	25	50	1	1035
計	26261	26902	16392	9071	10994	2650	454	4072	96796

(Year book Australia 1975-1976 より)

るといわれている。(3)は外壁にWeatherboardと呼ばれる厚手の板を横張りし、ペンキをこってりと塗り上げ価格的には安いといわれるが、数は少なくなりつつある。(4)はAsbestos cement boardを施したものである。(2)~(4)の内装は石膏ボードやプラスター塗りが多い。

図-1はLight timber framingの概略図で、経験にもとづいた伝統工法といわれるものである。その技術基準はオーストラリア規格協会(Standard Association of Australia)から発行されているSAA Light timber framing code (AS 1684~1975)に示されているが、細部の取扱いについては各州によって若干の差異がある。

基本的なフレーミングは枠組壁工法と同じく、規格製材を釘接合で、床、壁、小屋組を構成していく。わが国のプラットホーム工法と異なり、Stumpと呼ばれる角材またはコンクリートブロックの束のような独立基礎にBearerを渡し、Floor joistをのせ、床張りは壁、屋根組が建て上がった後になされるのが一般的である。床材料は製材板張りが多いが、最近ではパーティクルボードがかなり使用されつつある。パーティクルボードではこれらに対応するためオーストラリア規格を改正し、製品規格AS 1859~1976 "Flat-Pressed Particleboard"および施工基準AS 1860~1976 "Installation of Particleboard Flooring"が整備されており、我国

と類似の動きをなしている。ニュージーランドにおいてはすでに70%以上がパーティクル床張りになっていることから、徐々に増えて行くことは明らかである。西オーストラリアのパスでは価格が安いということから、コンクリートスラブ床工法が普及してきており、DBRでもメルボルン近郊の地質条件に合った施工基準を作成しており、拡大する傾向がみられている。

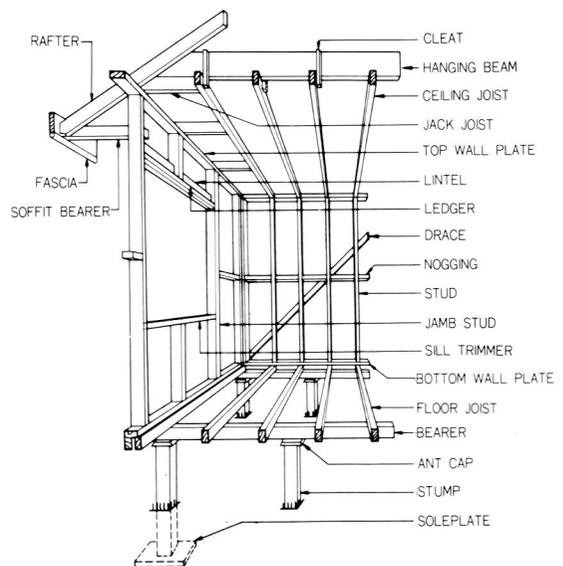


図-1 Light Timber Framingの概略図

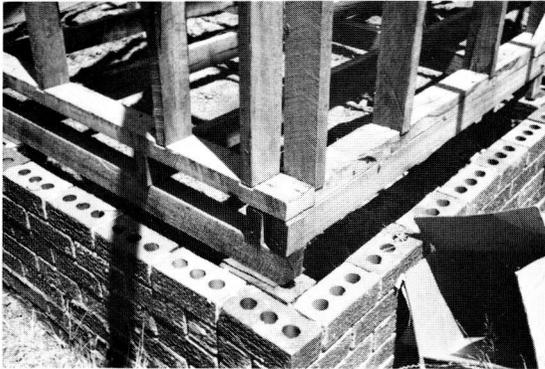


写真-9 Brick veneer Constructionの枠組と外壁Brick (外壁Brickと枠組は独立しており、ワイヤーや薄い鉄板で部分的につながれている)

壁はフレーミングの外壁側に筋かいをいれているが、1974年のクリスマスにダーウインを襲ったサイクロンによる大被害後、風に対する抵抗性が重要な課題となっており、合板の利用などがすすめられている。オーストラリアでは、地震における水平力や風の水平力に対する我が国の壁倍率に相当するチェックがなかったが、風はもとより地震も地域によっては危険性があることから、検討がなされつつある。ただBrick veneer工法からみれば、外壁Brick組積とフレーミングは簡単なため、力の流れはほとんど独立しており、風についていえばフレーミングは屋根面からの吹き上げ力と水平力を受けるのが主であり、外壁からの力が入ってくるのが少ないと考えられる。この吹き上げ力と水平力の同時作用については、DBRのStructure groupで壁の実験を実施中で、従来このようなデータは類がなく、きわめて興味深い。

小屋組はラフタ(桝木)構造およびネイルプレートのトラスなどが使用され、一般的な屋根勾配はメルボルン、シドニー等では4/10位が多いが、最近では低勾配の方に多様化しているようで、サイクロンなどの風対策に新たな問題を提しているといわれている。また新築の現場をいろいろみた感じでは、小屋組と壁との接合はきわめて軽微で、また基礎と上部構造との接合も簡単で、ほとんどはただ単ののっているだけであった。

表-5 A S 1684-1975、SAA Light Timber Framing code に関するオーストラリア規格

AS	1148	Nomenclature of Commercial Timbers Imported into Australia
AS	1170	SAA Loading Code Part 1-Dead and Live Loads Part 2-Wind Forces
AS	1250	SAA Steel Structures Code
AS	1529	Installation of Household Type Hot-Water Supply Systems
AS	1538	SAA Cold-formed Steel Structures Code
AS	1604	Preservative-treated Sawn Timber, Veneer and Plywood
AS	1640	SAA Brickwork Code
AS	1720	SAA Timber Engineering Code
AS	0133	Mechanically Stress Graded Timber
AS	CO1	Rules for Mechanical Stress Grading of Timber
AS	CA32	SAA Code for Concrete Block Masonry
AS	01	Terms used in Timber Standards
AS	02	Nomenclature of Australian Timbers
Supp.	No. 1	Unseasoned Timber - Stress Grade
	No. 8	F 4, 5, 7, 8, 11, 14, 17, 22
Supp.	No. 9	Seasoned Softwood - Stress Grade
	No. 12	F 5, 7, 8, 11
Supp.	No. 13	Seasoned Hardwood - Stress Grade
	No. 16	F 11, 14, 17, 27
Supp.	No. 17	Unseasoned Timber (Alternative Sizes) -
	No. 20	Stress Grade F 4, 5, 8, 11

表-6 住宅に使用される材料の価格指数 (1974-75) (6州の首都の平均値)

	建築材料の 価格構成比(%)	1966-67年を 100としたと きの指数
コンクリート, セメント, 砂	5.73	165.7
セメント製品	8.10	193.1
陶器, レンガ等	12.85	180.3
木材, ボード, 建具	36.16	203.5
鋼製品	5.86	192.1
他の金属製品	7.20	170.3
鉛管工事	3.74	174.5
電気設備材料	1.63	168.3
設備器具	5.13	146.4
プラスター, プラスター製品	5.64	147.8
他材料	7.96	161.5
全材料	100.00	183.4

(Year Book Australia 1974 - 75 より)

表-7 新築の単位面積 (㎡) 当りの平均価格および平均面積の推移  
(6州の首都および連邦首都(キャンベラ))

年	首都 (州名)	シドニー (ニューサウス ウエルズ)	メルボルン (ビクトリア)	ブリスベン (クイーンズ ランド)	アデレード (サウス オ ーストラリア)	パース (ウエスト オ ーストラリア)	ホバート (タスマニア)	キャンベラ	全 首 都
単位面積当りの平均価格 (A \$/㎡) *									
1972-73		114.5	101.9	109.9	105.3	98.4	114.5	122.0	106.5
1973-74		124.4	117.2	126.6	119.2	102.9	127.8	144.4	119.5
1974-75		155.8	150.2	150.4	153.8	125.5	171.9	189.1	150.3
平均面積 (㎡)									
1972-73		145	138	121	131	132	137	159	135
1973-74		159	151	130	142	149	146	165	148
1974-75		153	147	132	141	146	141	146	145

\* 当時の1オーストラリア\$は400円弱 (1976年の平価切下げによって 300円弱)  
(Year Book Australia 1974-75 より)

表-8 耐火試験の部材裏面温度の許容限界 (℃)

	オーストラリア AS 1530- (1975)	ISO TC/92 (1960)	イギリス BS 476 (1953)	アメリカ ASTM E119 (1960)	ドイツ DIN 4102 (1963)	フランス 官報 (1959)	日本 JISA 1304 (1965)
平均値 (℃)	To + 139	To + 140	To + 139	To + 139	To + 140	To + 140	-
平均値 (℃)	To + 180 または 221	To + 180 または 220	To + 180 または 221	To + 139 × 1.3 (≒181)	To + 180	To + 180	260 裏面温度およ び木材部分

\* To は初期温度

躯体の概要は以上述べた通りであるが、この規格に関連する規格類は表-5に示すようなものがある。Supp, No.1~20は木材の分類にしたがって、便利なスパン表等を記載したものである。これらの基礎となったデータやレポートはCSIROのかつての林産部門やDBRから出されたものが多い。

一般の住宅建設に使用されている材料の概数と価格の

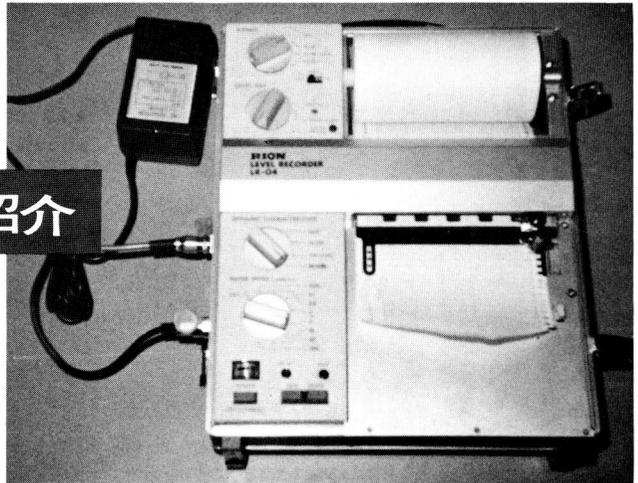
動きを表-6に、住宅建設価格および住宅面積の平均を表-7に示した。オーストラリアもここ数年インフレーションが著しく、5~6年前までは年収の約3倍で身分相応の住宅購入が可能であったそうだが、現在ではややむずかしい状態にあるといわれている。したがって現在では表よりさらに指数は高いと思われる。

(次号につづく)

## ●試験所だより

# レベルレコーダの紹介

片寄昇\*



昭和53年度音響試験課にレベルレコーダ（LR-04型、リオン株式会社製）が購入された。このレベルレコーダの仕様・性能・外観などは表-1、写真のとおりである。

レベルレコーダは、かなり複雑に変動する音響現象をレベルで記録する記録計器であり、一般工業計測に使用されている記録計器とか、振動波形、電流波形を記録する電磁オシロとは異なる。その主な特徴は、入力信号に対するペンの応答速度が速いことである。また記録されるものは、その信号の実効値のレベルである。レベルレコーダは、対数表示すなわちdBの等間隔目盛となっていてその範囲は、普通50dBである。

表-1 レベルレコーダの仕様

記録方式	自動平衡型
レベル範囲	10, 25, 50dB 切換
周波数範囲	1~100,000Hz
記録ペン動特性	FAST, SLOW, VL および REVERB
記録紙	100mm, 50m 巻き
紙送り速度	0.03, 0.1, 0.3, 1, 3, 10, 30, 100mm/secのほかに外部駆動可能
電源	乾電池（単1）9個および交流
寸法・重量	約31×25×9cm 約4.5kg

\*（財）建材試験センター中央試験所 音響試験課技術員

レベルレコーダは、騒音計と組合せて騒音レベル、公害用振動レベル計とで振動レベル、またテープレコーダ等と組合せて、周波数特性や、分析レベルの記録に使用する記録計である。以上述べたように、レベルレコーダは音響測定に必要不可欠な機器であるが、今回はレベルレコーダを使用して測定可能な周波数分析レベルの必要性について若干ふれてみよう。

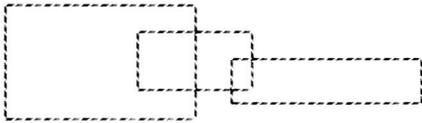
一般に騒音といっても、いろいろな周波数の音が合成された複雑な波形をしている。この複雑な波についていろいろな処理（遮音効果・吸音効果 etc.）を行うときは、問題となっている騒音の周波数分析を行い、周波数毎の音圧レベルをレベルレコーダから読み取り、各周波数に関してそれぞれ検討する必要がある。

たとえば、壁の遮音を考えると、周波数によって遮音効果が異なる。一般的な壁材料では高い周波数になればなるほど遮音効果がよくなる。この様に周波数によって建築部材の遮音量・吸音率等の音響的性質が異なるので、騒音対策を行う場合には、問題となっている騒音の周波数分析を行うことが是非とも必要である。

最後に今回購入したレベルレコーダは、残響時間の短い室内残響等測定が可能となる様に、標準仕様のペン速度、紙送り速度を一部改造したことを附記する。

# 優良断熱建材 認定制度の発足

53 生 4 5 1  
53 年 4 月 1 日  
通 商 産 業 省



通商産業省は、「優良断熱建材認定制度の発足」と題し、同制度の要綱を同省公報等で4月1日付で公示した。

同制度の目的は、優良断熱建材の普及を図り、消費者の利益増進と、住宅等建築物の省エネルギー化に資することとされている。

昭和48年秋の石油危機を契機として、省エネルギー、省資源が社会的課題となっているが、建築の分野に於いても暖冷房性能の向上がクローズアップされ、合せて遮音、防露等を含めた総合的な住居環境の向上が追求されている。

しかし、これまで種々の建築材料の断熱性能の基準が国その他の権威ある機関によって定められていなかった他、建築物の新築・購入に際し、建築単価、間取り、外観等が重要視され、断熱材は新築住宅のうち3割程度しか使われていない。

同制度の発足により、消費者が優良な断熱建材を容易に認識できるようになり、優良な断熱建材の普及が図られ、そのことにより省エネルギー化が期待できる。

同制度は、目的、対象、認定規準等15項からなり、優良断熱建材認定基準委員会で認定基準について審議検討され、申請者は指定試験機関（財団法人建材試験センター等）で品質試験を行い、指定審査機関（社団法人日本建設材料協会）の審査を受ける事等が骨格となっている。

以下、同制度要綱の概要を示す。

## 1. 目的

本制度は、優良な断熱性能を有する建築材料（以下「優良断熱建材」という。）に対して公正な認定を実施することによって、優良断熱建材の普及を図り、もって消費者の利益の増進及び住宅等建築物の省エネルギー化に資することを目的とする。

## 2. 対象

本制度による認定の対象となる断熱建材とは、特定の用法に従って使用するとき優れた断熱上の性能を発揮すると認められるものとする。

## 3. 認定基準

優良断熱建材の認定基準は、次に掲げる事項ごとに通商産業大臣が定めるものとする。

- ④ 特定の用法に従って使用するとき優れた断熱上の性能を発揮すること。
- ⑤ ④のほか、建築材料として通常要求される品質水準を満たしていること。
- ⑥ 適切な品質管理のもとに生産されていること。

## 4. 委員会

- (1) 前項の認定基準について審議検討するため、通商産業省に、優良断熱建材認定基準検討委員会（以下「委員会」という。）を置く。
- (2) （委員会の業務）
- (3) （委員会の構成）
- (4) その他

## 5. 審査

- (1) 本制度により認定を受けようとする製造業者は、認定を受けようとする断熱建材について工場又は事業場ごとに、通商産業大臣が別に指定する審査機関（以下「指定審査機関」という。）において、第3項④及び⑤の事項に関する品質性能に係る審査を受けなければならない。
- (2) 前号に規定する審査は、製造業者により認定の申

請があった断熱建材ごとに指定審査機関が指示する試験項目及び方法に従って通商産業大臣が別に指定する試験機関（以下「指定試験機関」という。）が行う品質試験の結果に基づいて行われるものとする。

6. 審査会

(1) 前項に規定する審査を公正に行うため、指定審査機関に優良断熱建材審査会（以下「審査会」という。）を置く。

(2) （審査会の構成）

(3) （その他）

7. 申請

本制度により認定を受けようとする製造業者は、工場又は事業場ごとに様式1の申請書に次に掲げる書類を添付して、通商産業大臣に提出しなければならない。

㊦ 指定試験機関が、品質試験の結果に基づき作成交付する報告書

㊧ 指定審査機関が審査結果に基づき作成交付する審査書

8. 工場又は事業場の調査

通商産業大臣は、申請に係る断熱建材の製造設備、検査設備、検査方法、品質管理方法その他品質保持に必要な技術的生産条件について工場又は事業場の調査を行うものとする。

9. 認定及びその有効期間

(1) 通商産業大臣は、申請に係る断熱建材が、申請書及びこれに添付された書類による書面審査並びに工場又は事業場の調査により、第3項の規定により定める認定基準を満たすものと認める場合には、その断熱建材について優良断熱建材の認定を行うものとする。

(2) 前号に規定する認定は、申請者に対し、様式2の認定書を交付することにより行う。

(3) 認定の有効期間は、認定された日の属する日の翌月から起算して3年間とする。

10. 認定の公表

11. 表示

(1) 製造業者は、優良断熱建材の認定を受けた場合に

は、認定に係る断熱建材並びにその包装及び使用説明書等にその旨を表示することができる。

(2) （表示方法）

12. 認定の取消し

13. 認定の更新

14. 報告

15. その他

付 則

1. 本要綱は、昭和53年4月1日から施行する。

# 掲 示 板

建材試験センター中央試験所 試験種目別繁閑度

(S 53. 5. 11 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	●	耐火	大型壁炉	○	
	コンクリート	◎		中型壁炉	●	
	モルタル	●		四面炉	●	
	家具	○		水平炉	●	
	金属材料	●		防火材料	◎	
有機材料	ボード類 他	●	構造	遮音炉	●	
	防水材料	○		面内 } せん断	水平	●
	接着剤	●			曲げ	○
	塗料・吹付剤	●		衝撃	●	
	プラスチック	●		載荷	○	
物	耐久性その他	●	音響	その他	○	
	風洞	○		遮音	大型壁関係	○
	ダンパー	●			サッシ関係	◎
	熱・湿気	◎		吸音	○	
	その他			床衝撃音	●	
理				その他	●	

- 随時受託可能
- 多少手持試験あり
- ◎ 1～3ヶ月分手持試験あり

# 昭和53年度 事業計画

## 1. 一般依頼試験

受注及び消化（試験完了）は下表のように見込む。

	受注(件)	試験完了(件)
中央試験	1,700 (1,600)	1,580 (1,450)
中国試験	120 (93)	100 (82)

(注) ( ) 内は昭和52年度推定, ただし昭和53年1月までの実績  
 中央試験所 受注1,328件 完了1,215件  
 中国試験所 受注74件 完了64件  
 に2月, 3月の推定分を加えたものである。

## 2. 工事用材料試験

中央試験所については, 新宿工事用材料検査所の三鷹市への移転に伴い7%強の受託減を予想した。

中国試験所は, 20%程度の増加を見込んでいる。

	受注(件)	金額(千円)
中央試験	10,000	140,000
	(10,865)	(151,034)
中国試験	1,000	16,800
	(838)	(14,000)

(注) ( ) 内は, 昭和52年度推定

## 3. 受託調査研究

工技院より受託の下記3件の調査研究は, 前年に引続き昭和53年度分を実施する。

- ・構造材料の安全性に関する標準化のための調査研究
- ・住宅性能標準化のための調査研究
- ・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

以上の外, 日本住宅公団その他より数件の調査研究の受託を予定している。

## 4. JIS原案作成受託業務

工技院より約10件のJIS原案委託があるものとし(件名等未定), 外に関係工業会等より約2件の委託を予想し, これらを完成させる。

## 5. その他の技術業務

JISマーク取得のための指導相談, 建材製品の開発または改良のための相談業務はおおよそ前年並みと予想する。

## 6. 講習会の開催及び広報関係

建設材料の品質管理に関する講習会を関係団体と共催で中央試験所及び中国試験所で開催を企画する。

広報関係については, 建材試験情報及び建材試験ニュースの一層の充実を図り, 広報活動を行う。

7. 新宿の工事用材料検査所を三鷹市下連雀に移転し, 試験棟を新築し必要な試験設備を整備する。

8. 本部事務所の移転を行う。移転については試験依頼の来客に不便を生じないように, また事業経営上の有利性をはかるものとする。

## 9. 昭和53年度新規設備

本年度設備投資は下記のを予定する。

中央試験所

- ・構内道路舗装
- ・燃料油地下タンク
- ・ライトバン乗用車買換え
- ・家具往復運動疲労試験機
- ・コンクリートミキサー (50ℓ)
- ・荷重検定器
- ・セメント膨張剤試験装置
- ・オルゼン摩耗試験機
- ・電気炉
- ・積算電力計
- ・ふ卵器
- ・化学天秤
- ・ペンレコーダー (6ペン)
- ・動風圧試験装置 (改造修理)
- ・ペーパーライザー
- ・音響試験室試験体搬入装置
- ・1/2オクターブ・フィルター・ユニット
- ・100t万能試験機

中国試験所

- ・多点温度記録装置
- ・12打点記録計
- ・マウス飼育箱



本部事務局は、昭和38年建材試験センター設立以来、現在地（東京都中央区銀座）に事務所を置き、皆様のご利用を頂いてきましたが、今度、諸般の事情により、上記のとおり移転することに致しました。案内図、道順は下図のとおりです。

電車を利用して来所される方はつぎの駅が便利です。

- 営団地下鉄日比谷線人形町駅（徒歩 5分）
- 営団地下鉄銀座線三越前駅（徒歩 7分）
- 都営地下鉄浅草線人形町駅（徒歩 5分）
- 国鉄東京駅八重洲北口（徒歩 15分）
- 国鉄総武線新日本橋駅（徒歩 10分）

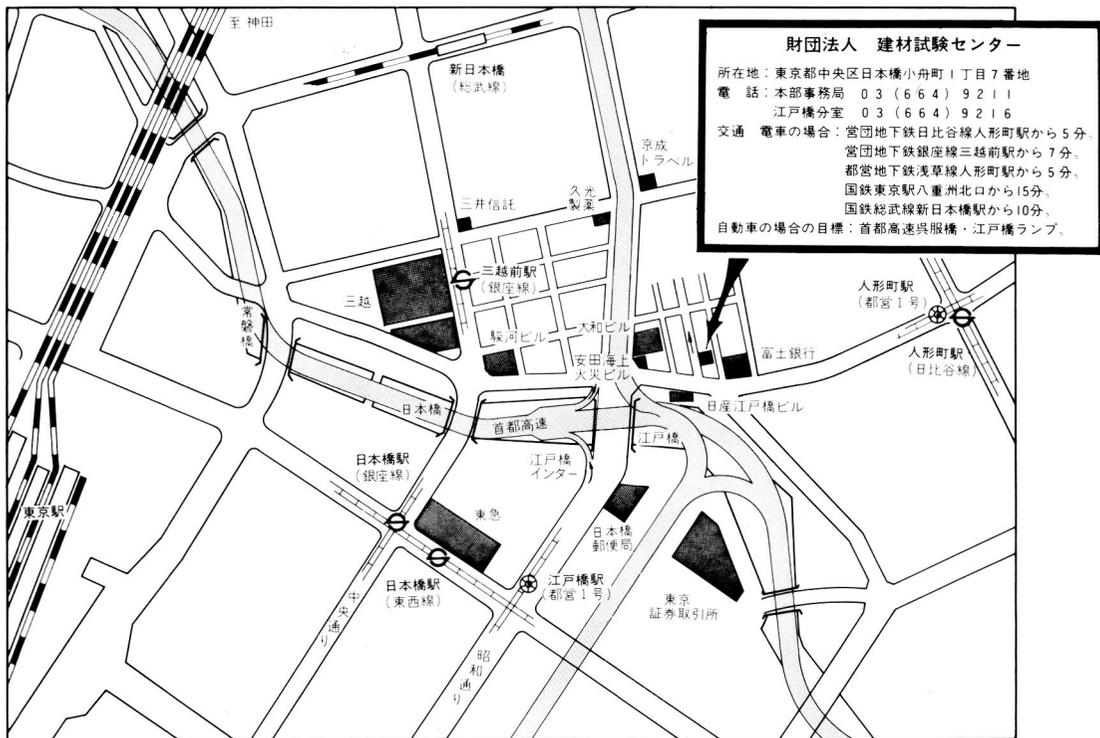
又、自動車を利用して来所される方は首都高速呉服橋・江戸橋ランプを目標にして下さい。

## 2. 江戸橋分室（仮称）の新設

### 1. 本部事務局の移転

- (1) 移転先 東京都中央区日本橋小舟町1丁目7番地  
太田ビル 2階～5階
- (2) 電話 03(664)9211(代)
- (3) 時期 昭和53年5月1日

- (1) 所在地 東京都中央区日本橋小舟町1丁目7番地  
太田ビル 1階
- (2) 電話 03(664)9216
- (3) 時期 昭和53年5月下旬(予定)
- (4) 試験機 100tf コンクリート圧縮試験機



### 50 tf 鋼材引張試験機

### コンクリート養生水槽

江戸橋分室を上記のとおり新設し、コンクリート、鉄筋等の工事用材料試験を実施することに致しました。これにより、従来、ご不便をかけて参りました東京都東部地域の利用者の方々にも、便宜を提供することが可能となります。案内図、道順等は本部事務局と同様です。

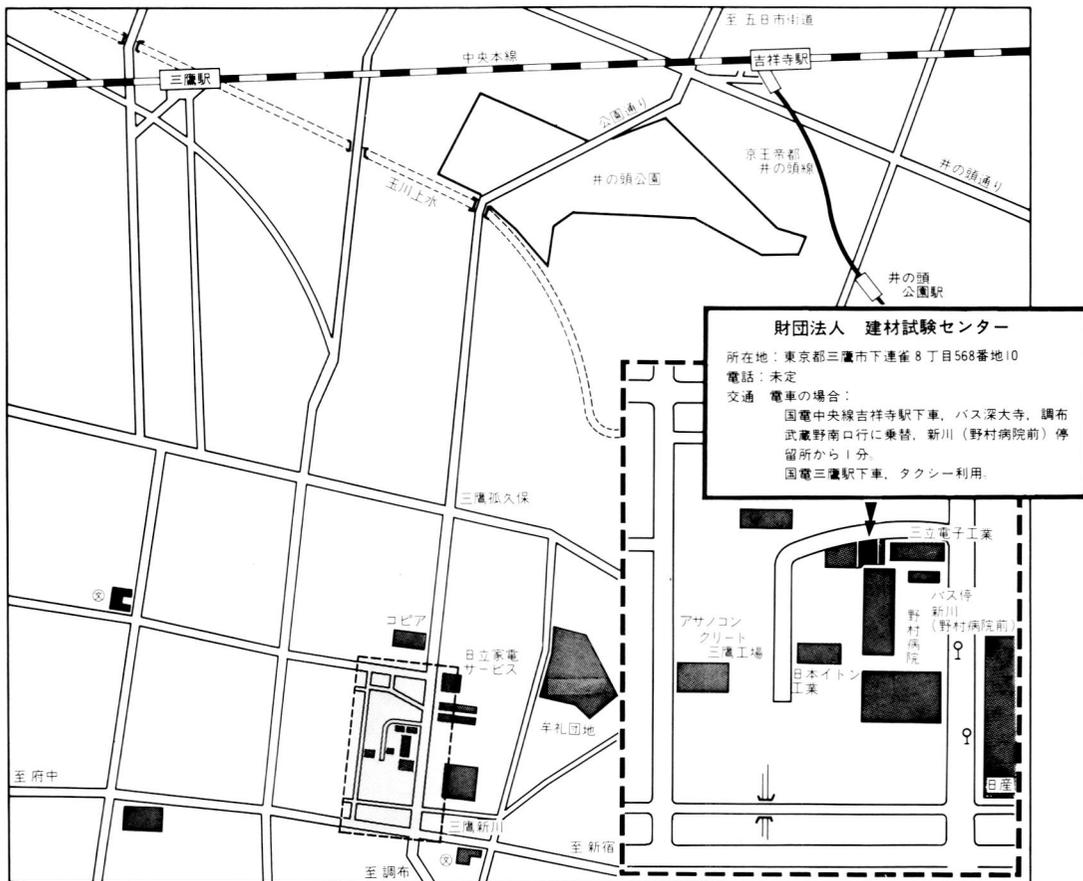
### 3. 三鷹分室（仮称）の新設

- (1)所在地 東京都三鷹市下連雀 8丁目568番地10
- (2)電 話 (未定)
- (3)時 期 昭和53年6月初旬(予定)
- (4)試験機 100 tf コンクリート圧縮試験機  
100 tf 鋼材引張試験機  
鋼材曲げ専用試験機  
コンクリート養生水槽

三鷹分室（仮称）を上記のとおり新設し、コンクリート、鉄筋等の工事用材料試験を実施することに致しました。この分室は東京都西部地域の方々にご利用頂くための試験施設で、案内図、道順は図のとおりです。電車を利用して来所される方は国電中央線吉祥寺駅で下車し、バス（深大寺、調布武蔵野南口行）に乗替えて新川（野村病院前）で下車して下さい。

### 4. 新宿分室の閉鎖

工事用材料検査所として、従来御利用頂いてきた新宿分室を諸般の事情により閉鎖することに致しました。閉鎖の時期は5月末の予定であります。これまで新宿分室を利用して頂いた方々のなかには、多少、不便になる方もあるかと存じますが、どうか江戸橋分室、又は、三鷹分室を利用して頂くようお願い致します。



審議が終了した JIS 及び要点

■A 1419 建築物のしゃ音等級 (新規)

近年、集合住宅等においてしゃ音性能が特に問題とされるようになってきた。

従来、JIS A 1417 (建築物における音圧レベル差の測定方法) 及び JIS A 1418 (建築物の現場における床衝撃レベルの測定方法) が定められていたが、これによる周波数別の測定結果を示すのみでは、しゃ音性能を明確に比較し評価することはできなかった。この規格では建築物のしゃ音性能を簡明な方法によって表し、その比較、評価が実用的に行われ得るよう、必要な評価尺度としてのしゃ音等級とその等級を与えることを目的として制定された。

また、現段階では外部騒音と室内許容騒音との関係を明確にすることが困難であったため、外壁、窓は適用外とした。

- 適用範囲 建築物のしゃ音性能を適切に評価する基準を与えるため、建築物の空間平均音圧レベル差及び床衝撃音レベルのしゃ音等級とその級別について規定する。
- しゃ音等級の基準周波数特性と呼び方 空間平均音圧レベル差及び床衝撃音レベルに関する基準周波数特性と各々の呼び方を D-30~D-55 及び L-40~L-65 と規定した。
- しゃ音等級の求め方 尺度感を明確にするため計算機処理には多少不便であるが、NC、NR 曲線のようにしゃ音等級を表す基準周波数特性曲線を平行に何本か定め、空間平均音圧レベル差の測定値などをそこにプロットして、その値がすべての周波数帯域である基準曲線を上まわるとき、その最大の基準曲線の呼び方によりしゃ音等級を表すことにした。
- しゃ音等級を求めするための測定方法 空間平均音圧レベル差は JIS A 1417、床衝撃音レベルは、JIS A 1418 により測定することに規定した。
- しゃ音等級の級別 しゃ音性能の高い順に 1 号から 6 号まで規定した。

■A 1714 遊戯施設 (観覧車) の検査標準 (新規)

■A 1715 遊戯施設 (飛行塔) の検査標準 (新規)

■A 1716 遊戯施設 (ウォーターシュート) の検査標準 (新規)

■A 1717 遊戯施設 (メリーゴーランド) の検査標準 (新規) (要点省略)

■A 5554 ステンレス鋼くぎ (新規)

くぎの既制定 JIS は、A 5508、A 5551、A 5552 及び A 5553 の 4 規格であるが、これらはいずれも鉄線を素材としたものであり、今回制定したくぎは、ステンレス鋼線 (G4309 の SUS 304) を素材としたものである。

規定事項は、既制定 JIS とほぼ同一で、主な規定内容は、次のとおりである。

- 適用範囲 ステンレス鋼くぎについて規定した。
- 種類 頭部の形によって、平頭、丸頭及びさら頭の 3 種類に区分し、更に寸法によって、平頭は 11 種、丸頭は 11 種、さら頭は 4 種に区分した。

3. 材料 JIS G 4309 (ステンレス鋼線) に規定する SUS 304 とした。

4. 製造方法

5. 形状、寸法及び寸法の許容差

6. 外観

7. 検査

8. 表示 容器ごとに、種類、正味質量及び製造業者名 (又はその略号) を明示し、梱包単位ごとに、更に検査年月日も併せて表示することとした。

■[SJ] A 5711 浴そう用排水器具 (新規)

この規格は、浴そう用の排水器具の寸法、材質、止水性能などを規定することにより互換性の向上、浴そう (給湯式を除く) の空だし事故の防止、浴そう排水器具の品質向上を主眼としている。

主な規定項目とその概要は、次のとおりである。

- 適用範囲 この規格は、主として住宅に使用する浴そうの排水口に取り付けられる排水器具について規定した。
- 部品の名称 排水器具を構成する各部の名称について規定 (本体、排水せん、排水せん取付具、鎖、鎖取付具など)。
- 種類 本体の寸法により、1 号~3 号の 3 種類に区分した。
- 形状及び寸法 本体の寸法その他について規定した。
- 外観 金属部品、合成樹脂部品及びゴム部品の表面について規定。
- 性能及び試験 引張り試験 (鎖、排水せん取付具)、耐圧性及び止水性について規定。
- 材料及び構造 排水器具の各部品ごとに使用材料を規定。
- 表面処理 接水部品の表面処理について規定。
- 検査及び表示 検査及び表示方法について規定。

■[SJ] A 6931 パネル用ペーパーコア (新規)

この規格は、住宅生産工業化の一環として取り上げたものであるが、従来、パネルは単一素材により生産されているのが大半を占めていたが、最近、複合された材料によるパネルが生産されている。その中でも、パネルの芯材として紙等をハニカム状にし、軽量かつ耐久性のある素材が開発され広く利用されている。

これらの現状にかんがみ、パネルのハニカム状芯材のうち、素材として市場にもっとも多く出回っている紙製のものの標準化を図ったものである。

- 適用範囲 主としてパネル (ドア、間仕切り、床など) の芯材として用いられるパネル用ペーパーコアについて規定する。
- 種類 品質により 4 種に区分し、おのおの、樹脂含浸したものと、しないものに区分した。
- 形状及び寸法 展張コア及び展張状態の折りたたみコアのサイズは、積層方向を幅 (W)、積層方向に直角な方向を長さ (L)、厚さ (C) 及びセルサイズ (d) で表すこととし、厚さの許容差 ± 0.3mm 以下のみを規定し、製品寸法については当事者間の協定によるものとした。
- 品質及び性能 性能については、圧縮強さ、湿潤圧縮強さ、せん断強さ及び密度について規定した。

5.表示 包装には、種類、製造年又はその略号、製造業者又はその略号、セルサイズ、製品寸法について表示することに規定した。

#### ■ A 5338 鉄筋コンクリートL形擁壁（新規）

この規格の適用をうけるL形擁壁は、土留め等に用いられる鉄筋コンクリート製のもので、擁壁天端まで盛土又は埋戻して使用されるものである。したがって擁壁天端より更に上方に盛土する箇所及びT-20、T-14などが作用する箇所に使用することはできない。

主な規定内容は、次のとおりである。

##### 1.適用範囲

##### 2.品質

##### 3.形状・寸法 配筋及び寸法の許容差

呼び名800、1000、1200、1500、1800の5種類を規定した。

##### 4.材料

##### (1) セメント

(2) 骨材、粗骨材の最大寸法は、25mm以下とする。

(3) 水 (4) 鉄筋 (5) 混和材料

##### 5.製造

##### 6.試験 試験は、曲げ試験を行う。

##### 7.検査 検査は、形状、寸法、外観、配筋及びひび割れ荷重について行う。

##### 8.表示 L形擁壁には、次の事項を明記する。

(1) 呼び名 (2) 製造業者又はその略号

(3) 製造工場名又はその略号 (4) 製造年月日

#### ■ A 0150 建築製図通則（改正）

この規格は昭和33年5月31日付で制定されたもので、今回は現在の実情をふまえ、あまり使用されていない尺度を削除するとともに、寸法の表示、位置の表示を検討し、更にISOに規定されている記号を採用する等、次のように改正した。

##### 1.表題の英文名は、使用する人に対する規格という点から、

Architect and Buildersの部分をArchitectur and Buildingにした。

##### 2.適用範囲については「建築及び建築構成材の製図に」とその範囲を明確にした。

##### 3.図面の正位については、A4以下は規定対象外とした。

##### 4.尺度については、使用実績の少ない $\frac{1}{2.5}$ 、 $\frac{1}{25}$ 、 $\frac{1}{250}$ 及び $(\frac{1}{3000})$ を廃止し、17種類から13種類にした。

##### 5.線の種類は従来4種類であったが、木造住宅の表示及びISOでも用いられている二点鎖線を追加し5種類とした。

##### 6.寸法の表示はISOで用いられている寸法表示を追加し5種類とした。

##### 7.位置の表示については「原則として鎖線」と規定してあったが、ISOと同様に「原則として細い実線」とし、具体的にその測図をそう入した。また「位置を示す線が組立基準線と平行で、二つの組立基準線の割り込みで決定される場合には、割り込み方を記入する。割り込みの場合には、寸法線の両端に黒点をつける。」と規定してあるが、規格の位置付けからみ

て参考とした。なお、例図もよりわかりやすくした。

##### 8.構成材のサイズ及び寸法の表示については、より具体的に規定するとともに例図も具体的にした。

##### 9.作図一般については、改正点はとくにない。

#### ■ A 1418 建築物の現場における床衝撃音レベルの測定方法（改正）

この規格は昭和49年4月15日付で制定されたもので、今回の主な改正点は、現行の軽量衝撃源（タッピングマシン）だけでは、主として中・高音域のしゃ音性能しか測定できないために、中、低音域のしゃ音性能も測定するために、重量衝撃源を追加した。

##### 1.適用範囲については、床衝撃音発生器を軽量と重量の2種類にした。

##### 2.測定装置については、音源装置を床衝撃音発生器にし、軽量と重量床衝撃音発生器に区分した。

##### 3.測定条件については、施工不良についての注を解説によることにした。

##### 4.測定方法については、平均床衝撃音レベルの算出を受音室の床衝撃音レベルの算出とした。

#### ■ S J A 4402 洗面化粧キャビネット（新規）

この規格は、すでに制定されているJIS A 4401(洗面化粧台)と組み合わせて使用されるミラーキャビネットについて規定したものである。一般に市販される洗面化粧台は洗面台にこのミラーキャビネットを複合せたものが大部分であるため今回規格制定したものである。

規定項目は、JIS A 4401に合わせて規定されているが、新たにミラー部分の性能試験項目を本規格は規定している。

主な内容は、次のとおりである。

##### 1.適用範囲

##### 2.各部の名称

##### 3.寸法及び寸法許容差

##### 4.品質・外観のほか以下の性能項目について規定。

(1) 収納だな及び収納ボックスの強さ、耐衝撃性

(2) 本体の取り付け強さ

(3) 照度（照明器具付のもの）

(4) 部品の性能（密着性、耐食性、耐摩耗性、耐汚染性、耐温水性、耐ホルマリン性、耐塩分性及び耐酸・耐アルカリ性）

##### 5.構造及び加工

##### 6.材料 本体、鏡などに分けて規定。

##### 7.表面処理 木部塗装、鋼板塗装、めっき、ほうろう加工及び陽極酸化皮膜について規定。

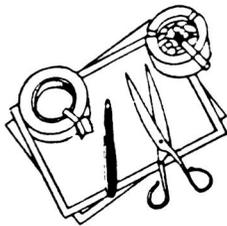
##### 8.試験方法

##### 9.検査

##### 10.表示

##### 11.使用説明書に記載する事項 火のついたタバコに対する注意やミラー部分に対する取扱注意などについて規定。

## 2次情報 File



紹介者：上園正義\*

\* (財)建材試験センター技術相談室

### 法規・行政

#### 空洞コンクリートブロックの 改正原案を審議

46年の建築基準法の改正時に、各種構造の基準改正は実施されたものの、コンクリートブロックについては設計基準もJIS改正も見送られたため、今回工業技術院の諮問でJIS A 5406(空洞コンクリートブロック)について、工業標準化改正原案作成委員会や日本建築学会特殊構造委員会が中心となって改正原案を

審議し、改正が決った。

改正原案によると、耐圧強度は、A種ブロックがこれまでの25kg/cm<sup>2</sup>から40kg/cm<sup>2</sup>、同じくB種ブロックは40kg/cm<sup>2</sup>から60kg/cm<sup>2</sup>、C種ブロックが60kg/cm<sup>2</sup>から80kg/cm<sup>2</sup>と大幅に引き上げられている。

全国コンクリートブロック工業組合連合会では、それに対応してJIS工場表示許可取得のために技術面の改善向上、指導講習会、説明会などを行って品質、施工に万全を期すことにしている。

また昨年7月から日本工業大学、東京工業大学など4大学とタイアップして、①ブロック建築の設計、施工、構造、居住性に関する調査研究②ブロックの品質向上、新構造法、目地亀裂防止工法の開発研究と立証研究③ブロック建築の健全な発展方策についての調査研究——などを進めている。またD種ブロックの開発による4・5階建てのコンクリートブロック造り住宅建設の研究にも取り組んでいる。

— 53. 3. 29付 日刊工業新聞より —

#### 地震予知の特別研究開始

##### 科学技術庁

科学技術庁は53年度から「関東・東海海域における地殻構造の総合調査研究」、「海底地殻活動観測システムの開発に関する研究」の2課題を特別研究促進調整費に織り込み、6月をメドに具体的な研究課題や推進方策などを検討し、報告書にまとめる方針。

現在の海底地震の観測は、陸上からの観測であるために比較的大きな地震しかキャッチできなかったが、今回の特別研究は海底微小地震の発生をキャッチし、大地震発生予知のキメ手にしようというもの。

研究内容としては海底の微小地震や傾斜の変動を調べるために、まず海底傾斜・重力計と自己浮上型海底地震計を開発し、それらを海底に設置し、海底に現われている傾斜上下変動や海底の細かな動きを捕捉しようというもの。前者はケーブルを通じてデータが刻々と陸上に送られ大地震の直前予知に役立てようとするもので、後者は約1カ月後に記録用紙を回収し、海底の地殻構造を研究しようというもの。

— 53. 3. 9付 日刊工業新聞より —

## 部 品

### KJ部品、BL部品と統合

建設省

建設省は、公共住宅用規格部品(KJ部品)を建設大臣認定の優良住宅部品(BL部品)に移行、統合させることにした。すでにアルミサッシ、玄関ドア、エレベータなどKJ部品12品目についてBL部品化のための認定申請を募集している。

KJ部品は34年に公共住宅用の住宅部品の規格化、標準化をねらってスタートしたもので、現在までに26品目がKJ部品として制定されている。

一方BL部品は49年にスタートしたもので、公共住宅に限らず民間住宅にも普及させる方針で、これまでキッチンユニット、防音サッシ、浴室ユニットなど11品目を認定してきた。

住宅部品の中でBL部品は次第に地歩を固めつつある反面、KJ部品は相対的に影の薄い存在になってきており、地方自治体などからも事務手続きの簡略化をはかるための整理・統合を望む声が出ていたもの。

こんどBL化するKJ部品は、アルミサッシ、ステンレスサッシ、玄関ドア、パイプシャフトドア、ドアクローザ、集合郵便受箱、木製フラッシュドア、キッチンセット、衛生設備器具、換気扇、テレビ共同聴視機器、エレベータの12品目となっている。

— 53. 3. 29付 週刊サッシ通信より —

## 材 料

### 超強度軽量コンクリートの用途 開発急ぐ——— 大林組

大林組は、超強度軽量コンクリートの用途開発を急いでいる。同軽量コンクリートは比重が1.7と軽量で、強度は600kg/cm<sup>2</sup>と優れており、(従来のものは比重2.3、強度500)プレストレスト橋梁、超高層ビル、海洋構造物などに利用する方向で研究を進めている。

同コンクリートは骨材としてけつ岩を採用し、これにセメント、水、高性能減水剤などを混合してつくるもの。

軽くて強度の大きい超強度軽量コンク

## 省エネルギー

### 省エネ防寒住宅の開発へ

北海道

北海道は建設省のバックアップを受け、53年度から3カ年計画で「省エネルギー防寒住宅の技術開発」を進めていく方針である。

建設省では、53年度予算に「北海道防寒住宅開発委託費」として200万円を計上しており、道ではこれに1300万円を加え、53年度内に実験住宅を建設する予定。

この住宅は、日本建築学会北海道支部寒地住宅研究委員会が建設した「省エネルギー実験住宅」をベースにしたもので、同委員会では、札幌、帯広、北見、室蘭地区に7戸の実験住宅を建設している。

道では、この実験住宅をもとに、53年度早々に省エネルギー防寒住宅を建設し、①高断熱施工法の確立②適正窓率及び断熱窓工法の確立③高断熱構造に適応した能率的暖房システムの確立——を図る方針であるという。

来年度以降は、実験の裏付け、改良作業など行い、最終的には、道独自の断熱基準の作成、寒住法の改正に役立てることとしている。

道では、この省エネルギー防寒住宅に対して「ソーラーハウスのなものでなく、居住水準を上げて省エネ効率を上げるローエネルギーハウスのなものをしたい」としており、北海道だけでなくわが国全体の省エネルギー住宅政策にも影響するものとみられている。

—53. 3. 23付 日刊工業新聞より—

## 計測・試験機

### 騒音分布を高精度で予測

日立製作所

日立製作所日立研究所は、変電所や化学プラントなどから出る騒音が、周辺地域にどの程度影響するかを事前に高精度で予測できる新手法の開発に成功した。

従来の騒音予測は、1回目の反射だけしか扱っていないため5dB程度のバラツキがあったが、新手法は音が何かにぶつかった場合、ちょうどその反対側にイメージ音源を設定して同音源から音が出

たように決定するという多重反射をとらえる方法をとっており、バラツキは2dBに改善されたというもの。

これまで、騒音予測はコンピュータで行っているが、1回反射して外に出る音しかとらえておらず、2回目以降の多重反射は無視していた。従って従来の方法では、音源と建物が密集している場合の騒音は正確に計算することは困難であった。

新手法によると建物の壁の吸音特性を考え、吸音率(0~100%まで)を入力することで精度よく予測できる。また回折効果を複数の建物に使えるように拡張し、地形も山の上や谷では、それぞれの場所に立った位置を想定して計算し、複雑な地形にも対応できる。また計算結果は音源の指向性を含めて等音圧線図として表示できるというもの。

—53. 3. 3付 日刊工業新聞より—

### キヤス試験、塩水噴霧試験用の新試験機開発

スガ試験機

スガ試験機(東京都新宿)はメッキ面や塗膜などの耐食性をテストする新しい試験機を製品化した。同機は噴霧を噴霧塔から行い、槽内を蒸気加熱方式にし、噴霧分布、温度分布を均一化することに成功したもの。これにより、30cmの長さのサンプルをとりつけられ、処理量を30%ふやすことが可能になったとしている。

この試験機は、キヤス試験用として、金属表面処理、とくに電気メッキ、アルマイトなどの強耐食性材料の試験(試験温50±1℃)や、塩水噴霧試験用として塗膜、防錆などの耐食テスト(試験温度35±1℃)に利用できるというもの。

特徴としては①サンプルの上面だけでなく側面へもまんべんなく噴霧できることで異形品でも試験できること②槽内がムラなく加熱され、バラツキのない温度分布がえられること③腐食促進因子のなかでもっとも重要な噴霧量のバラツキが槽内10カ所のデータで0.4ml/hrであり、従来の0.6ml/hrより少なくなっていること④槽内温度も従来の35.0±0.7℃から35.0±0.4℃と向上していること⑤噴霧塔を採用し、中央に置いたため1回に処理するサンプル数が増加したことなどをあげている。

53. 2. 21付 日刊工業新聞より

リートを使用すると建物が軽くなり、とくに垂直加重が大きくなる下層部の柱でも十分耐えることができ、耐震性が向上する。同社ではさしあたって超高層ビル向けの用途開発を急いでいる。

—53. 3. 14付 日本工業新聞より—

### 鉄筋補強可能な多孔レンガブロックを開発

西谷陶業

西谷陶業(本社高松市)は、建設省の建設技術研究補助金を受け、「多孔レンガブロック」とこれを使用した壁構造を実用化した。これはレンガと同じ材料で作った壁用ブロックで、耐久性や断熱性に富み、美観がよいといったレンガの優れた特徴を備えており、近く日本建築センターの評定を得られるみこみ。とくに鉄筋による補強ができるので耐震性がよいとされている。

多孔ブロックは、レンガの内部に多数の小さな縦穴と、鉄筋を通す穴を設けたもので、空洞コンクリートブロックに準じた形の「A型」と、鉄筋を通さないで破れ目地に積める「B、C型」がある。

ブロック単体の主な性能は、空洞率がA型で51.9%、B、C型で43.5%。比重は1.8と1.39。圧縮強度は270~660kg/cm<sup>2</sup>となっている。また熱貫流率は2.06~2.23Kcal/℃・hr・m<sup>2</sup>で、20cm厚の軽量コンクリートブロックに匹敵するという。

—53. 2. 16付 日経産業新聞より—

### 高炉スラグのJIS指定工場申請へ

鉄鋼各社

鉄鋼業界では、高炉スラグをコンクリート用骨材として利用する再資源化の機運が盛り上がり、昨年六月にはJISとして制定されている。これをうけて大手鉄鋼各社は近く製鉄所をJIS指定工場として通産省に申請する方針である。

指定工場の認定を受けると、スラグを骨材として販売することが可能になり、スラグの再資源化は一段と進むことになる。

一方スラグが市場に出まわることによって既存の中小砂利メーカーに強力な競争相手が出現することになり、新たな問題が起ることも予想される。

—53. 2. 23付 日経産業新聞より—

# 業務月例報告

## I 試験業務課

### 1. 一般依頼試験

昭和53年2月分の一般依頼試験の受託件数は、本部受付分197件(依試第15562号～第15758号)、中国試験所受付分9件(依試第213号～第221号)、合計206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53年2月分の工事用材料の試験の受託件数は、1080件であった。

その内訳を表-2に示す。

表-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	工 事 材 料 検 査 所	中国試験所	
コンクリートシリ ンダー圧縮試験	143	223	42	408
鋼材の引張り・ 曲 げ 試 験	192	385	17	594
骨 材 試 験	10	1	8	19
そ の 他	19	7	33	59
合 計	364	616	100	1080

## II 標準業務課

(工業標準化原案作成委員会)

### 1. JIS A 5754 (建築用ポリサルファイドシーリング材) ほか1件

• 第10回WG委員会 2月16日

- (1) 第2回本委員会における修正箇所の整理及び各項目についての最終確認を行った。
- (2) 本原案については、答申期限2月28日に工業技術院へ答申した。

### 2. JIS A 5405 (木毛セメント板)

• 第2回本委員会 3月8日

- (1) 標題における英文を「Wood Wool Cement Boards」と修正した。
- (2) 寸法について、長さ及び幅の900mmを削除。長さについては910mmを新たに規定した。
- (3) 品質について、防火木毛セメント板の熱伝導率を「0.12以下」を「0.20以下」へ修正した。
- (4) 試験について、「熱伝導率試験」を「断熱性能の試験」と項目を修正し、また、新たに「難燃性試験」を追加した。
- (5) 本原案については、本委員会における修正箇所を事務局にて整理し、書面審議とし、以後工業技術院へ答申期限の3月28日までに答申する運びとなった。

### 3. 鋼製下地材(壁・天井)

• 第6回WG委員会 2月22日

- (1) 素案修正

• 第8回小委員会 3月1日

- (1) 素案審議、主な内容は以下の通り。
  - 部材(壁下地材)の組合せ方の検討
  - 耐衝撃性試験の検討

- (2) 次回を第2回本委員会とする。

• 第7回WG委員会 3月8日

- (1) 素案修正

Ⅲ 技術相談室 3月度（2月16日～3月15日）

(3) 省エネルギー用建材及び設備等の標準化に

1. 研究委員会の推進状況

関する調査研究

(1) 構造材料の安全性に関する標準化のための

開催数 4 回

調査研究

開催数 7 回

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第10回高温クリープWG	S 53.2.21 17:30～ 20:00	八重洲龍名館	・実験結果報告
第8回静弾性係数原案作成WG	S 53.2.23 14:00～ 17:30	〃	・JIS原案検討
第21回金属分科会	S 53.2.28 14:00～ 17:00	〃	・WG経過報告 ・次年度テーマについての検討
第32回耐塩分性WG	S 53.3.7 14:00～ 16:00	〃	・報告書について ・次年度方針について
第7回剪断WG	S 53.3.8 13:00～ 16:00	〃	・実験経過報告
第8回コンクリート分科会	S 53.3.8 18:00～ 20:00	〃	・WG経過報告 ・次年度テーマについての検討
第20回本委員会	S 53.3.13 18:00～ 20:30	虎ノ門 霞山会館	・分科会経過報告 ・委員構成に関して

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
第6回材料・部材建具合同部会	2/24	霞山会館	・熱伝導率、熱コンダクタンス熱拡散率試験結果の報告
第3回設備部会	3/1	八重洲龍名館	・設備の評価基準の検討
第7回負荷計算法部会	3/1	〃	・負荷計算結果の報告、報告書の査読
第3回本委員会	3/9	〃	・各部会の研究結果の報告

(2) 住宅性能標準化のための調査研究

開催数 7 回

委員会名	開催日	開催場所	内容概要
光分科会打合わせ	S 53.2.16	八重洲龍名館	・実験結果の報告と報告書のまとめ方について
第8回企画調整分科会	S 53.2.17	〃	・集合住宅の設計経過について ・来年度実験計画について
第6回音分科会	S 53.2.20	〃	・実験結果のまとめについて ・来年度実験計画について
第6回熱空気分科会 集合住宅設計（設備）WG 合同	S 53.2.22	〃	・集合住宅の性能試験項目について
集合住宅設計WG 打合わせ	S 53.3.3	〃	・配管ユニットの試験体について
第7回振動分科会	S 53.3.7	山田設計事務所	・報告書内容の検討
第4回集合住宅設計WG	S 53.3.14	八重洲龍名館	・実験装置略系統図の検討

2. 技術相談事項の相談指導依頼

(1) 建設省認定のための相談指導依頼 受託件数 8 件

防火材料 2 件  
防火構造 1 件  
耐火構造 5 件

区分	相指番号	依試番号	内容
防火構造	638	15159	着色亜鉛鉄板石こうボード
耐火構造	639	15280	湿式吹付けパーミキュライト被覆鋼構造間仕切壁
防火材料	640	14624 14625	シラス、ガラス繊維混入石こう板
耐火構造	641	13637	発泡スチロール入り軽量鉄筋コンクリート板外壁
〃	642	14675	溶接金網入り発泡ポリスチレンビーズ混入軽量気泡コンクリート板
〃	643	15042	湿式吹付けロックウール被覆鉄骨はり
防火材料	644	14999	化粧石こうボード
耐火構造	645	15289	湿式吹付けロックウール両面被覆軽量鉄骨中空間仕切壁

(2) JIS工場等の許可取得のための相談指導依頼

月日	種類	内容
S 53.2.27 (第16回)	ウレタン塗装防水剤	・指導審査状況についての説明
S 53.3.6 (第21回)	鋼製フェンス	・社内規格、検査作業標準書の説明

表一 一般依頼試験受付状況

材 料 区 分	材 料 一 般 名 称	部 門 別 の 試 験 項 目							受 付 件 数
		力 学 一 般	水・湿気	火	熱	光・空気	化 学	音	
1 木 織 維 質 材	木材, セルローズファイバー	せん断, 曲げ		防火材料					3
2 石 材・造 石	コンクリート用高炉スラグ, ロックウール化粧吸音板, パーミキュライト板, 細骨材, グラスクリオ化粧石こうボード, コンクリート用砕石, 化粧石綿混入スラグ石こう板, ポリエチレンフィルム貼石こうボード, 化粧鋼板貼り石こうボード, パーライト繊維板, 吹付ロックウールグラスファイバー混入石こうボード	絶乾比重, 粒度, 単位容積重量, 洗い, 軟石量, すりへり粘土塊粒形判定実積率, 比重ふるい分け, 粘土塊, 軟石量, 破砕,	吸水率, 水中浸漬湿度差による反り	防火材料	温度差による影響	紫外線照射	化学分析 安定性, 塩化物有 機不純物		26
3 モ ル タ ル コ ン ク リ ー ト	レディミックスコンクリート, 硬化コンクリート, コンクリート用表面活性剤	圧縮強度, 曲げ, 凝結, スランプ, 長さ変化	ブリージング 減水率		凍結融解		配合推定		6
4 セ メ ン ト・コ ン ク リ ー ト 製 品	木片パーライトセメント板, 空胴コンクリートブロック, 鉄筋コンクリートU形, 遠心プレスレスタコンクリートくい, 中空押出成形セメント板, 硬質木片セメント板	曲げ, 圧縮	透湿	防火材料	熱貫流率				7
5 左 官 材 料									0
6 ガ ラ ス お よ び ガ ラ ス 製 品	グラスウール化粧保温板, FRP材, グラスウール	曲げ, 引張, 曲げ弾性, 比重表面抵抗率		防火材料	熱貫流抵抗				3
7 鉄 鋼 材	鉄骨大梁, ALC板被覆中空鉄骨梁, ALC板被覆中空鉄骨柱, グレーチング, カラー鋼板, 特殊メタリック鋼板, 反射鋼板, 化粧鋼板, インサート, 湿式吹付けロックウール被覆鉄骨梁	引張, 曲げ, 引抜		耐火, 防火材料					19
8 非 鉄 鋼 材	合成樹脂製インサート						塩水噴霧 耐アルカリ性		2
9 家 具	耐火庫, 家庭用学習机, 洗面化粧台	安定性, 荷重剛性, とびら取付部の強さ, 引手取付部強さ排水せん引張強さ, 寸法	水漏	耐火		照度		騒音	4
10 建 具	木製ドア, 鋼製手摺, アルミニウム合金製サッシ, 防音サッシバルコニー廊下用手摺, ベランダ手摺用隠しパネル, 金属製雨戸, カーテンレール, アルミニウム合金製カーテンウォール	開閉繰り返し, 方立の水平荷重, 強度, 開閉力, 窓木鉛直荷重, 等分布載荷, 窓外周部荷重衝撃, 戸先強度, 副極酸化皮膜プラケット強さ, 透明樹脂塗膜, レールのたわみ量, 繰り返し歩行, ランナー強さ, 層間変位	水密	耐火	熱貫流	気密		しゃ音	78
11 粘 土	粘土瓦, タイル	外観, 形状寸法, 曲げ接着力	吸水率						2
12 床 材	階段すべり止め用具, エポキシ系塗床材, ウレタン系塗床材, ビニル床シート	比重, 圧縮強度, 曲げ強度, 引張強度, 引張せん断強度, 衝撃硬度, 接着力, 摩耗, すべり押しこみへこみ, 寸法, 外観	透水, 透湿		耐熱寒性 熱膨張 凍結融解 ・耐熱	退色性	耐薬品性	床衝撃音	6
13 プ ラ ス チ ッ ク 接 着 材	フォームポリスチレン保温材, 硬直ウレタンフォーム製屋根下地材, フォームポリスチレン製屋根下地材, ウレタン樹脂, 木レンガ用エポキシ樹脂接着剤, 酢ビ樹脂系エマルジョン型接着剤, 合成ゴム系溶剤型接着剤, プラスチックし尿浄化槽, エポキシ系接着剤	耐風圧強度, 硬度, 抗張力, 引張強さ, 破断伸び, 引裂強度, 耐摩耗性, 耐圧強さ, 載荷強さ, 仕切強さ, 引張弾性曲げ, 接着強さ, 施工性	水密, 満水		熱伝導率 加熱減量				11
14 皮 膜 防 水 材	アクリル系塗膜防水剤, 特殊アスファルトルーフィング, 屋根防水用塗膜材, 合成高分子ルーフィング, アスファルトフェルト, 砂付アスファルトルーフィング, 冷工用ゴムアスファルト	下地のキレツに対する抵抗性, 寸法安定性, 施工性, 引張, 引裂, 原紙に対するアスファルトの浸透率, 折り曲げ, 単位面積当り重量, 接着	透水		加熱伸縮 軟化点	耐候性	伸び時の劣化, 塩水噴霧		8
15 紙・布・カー テン 敷 物 類	ビニル壁紙, 紙壁紙	摩さつ, いんべい性, 施工性 湿潤強度, 摩さつ, 湿潤強度		防火材料		退色	ホルムアルデ ヒド酸化/汚染		6
16 シ ー ル 材									0
17 塗 料									0
18 パ ネ ル 類	ALC板外壁, 両面アルミラス補強ALC板, 発泡スチロール入り軽量鉄筋コンクリート板, 乾式工法タイル貼り木造パネル, ABS樹脂/パネル/スチールファイバー混入パーライトモルタル板石こうボード両面張壁, 着色亜鉛鉄板張木造下地外壁, 湿式吹付ロックウールプレキャストコンクリート板湿式吹付ロックウール被覆鉄骨中空壁			耐火					13
19 環 境 設 備	排煙機, 防火ダンパー				耐熱性	漏煙			4
20 そ の 他	小住宅, 集合住宅, 木材処理材			防火材料				騒音レベル	8
合 計		300	67	65	24	31	29	31	206 #547

建材・断熱材の研究開発・品質管理は

ULVAC 真空理工の試験機・測定装置で!

## DYNATECH 迅速直読式

## 平板比較法 熱伝導率測定装置

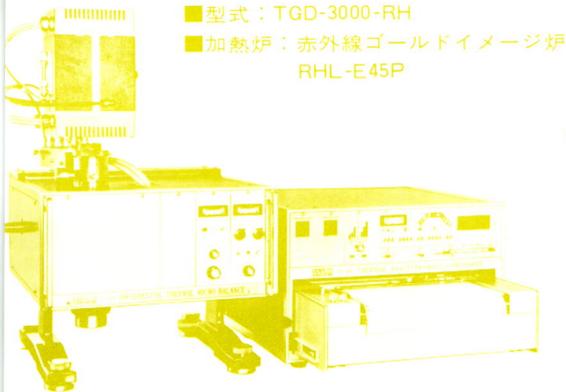
型式：k-Matic, Rapid-K, TCHM型

長：① $-7^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$  ( $-12^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ )までの熱伝導率を冷凍機内蔵のフルシステムで、15分以内にKcal/mh $^{\circ}\text{C}$ 単位でデジタル表示します。

- ②最大100mm厚さまでの試料の熱伝導率、熱コンダクタンス、熱抵抗が正確に求められます。
- ③米国標準局検定の標準板により、世界的に権威あるデータが熟練なしに求めることができます。



- 型名：k-Matic
- 温度測定範囲：  
 $-7^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$
- 熱伝導率測定範囲  
0.013~0.37  
Kcal/mh $^{\circ}\text{C}$
- 試料：平板または  
フィルム・紙・布・  
粉末
- 試料サイズ：  
200~300mm角  
10~100mm厚



- 型式：TGD-3000-RH
- 加熱炉：赤外線ゴールドイメージ炉  
RHL-E45P

建材の耐熱性試験，熱分解特性試験  
真空理工・高速示差熱天秤

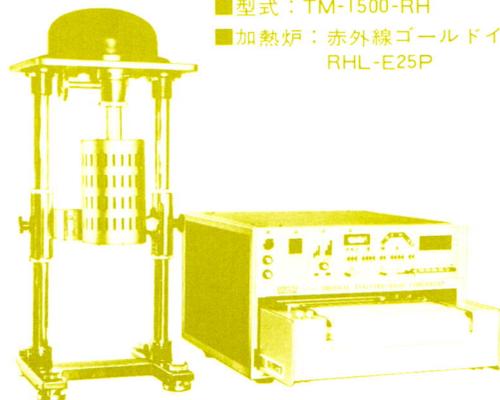
TGD-3000-RH型

- 特長：①500 $^{\circ}\text{C}$ /分以上の高速走査から、1 $^{\circ}\text{C}$ /分以下の低速走査まで、1 $^{\circ}\text{C}$ 単位に速度を選択できます。
- ②急熱後、定温保持のアイソサーマルTGが可能です。
  - ③試料からの発生ガスにより汚染されず、正確な発生ガス分析(EGA)を測定することができます。
  - ④赤外線ゴールドイメージ炉により急熱急冷が容易で、測定時間が1/2以下に短縮され能率的です。
  - ⑤温度記録が直線化され、読取解析が容易です。

建材の熱膨張収縮，ガラス転移点の決定  
真空理工・高速熱機械試験機

TM-1500-RH型

- 特長：①圧縮荷重下の膨張力、収縮、熱軟化特性、針入法によるガラス転移点の測定、延伸荷重下の熱応力測定など豊富な情報が得られます。
- ②高速加熱冷却の省力化多用分析計です。
  - ③温度記録が直線化され、読取解析が容易です。
  - ④0.1ミクロン検出感度の高感度検出器です。



- 型式：TM-1500-RH
- 加熱炉：赤外線ゴールドイメージ炉  
RHL-E25P

ULVAC  
SINKU-RIKO

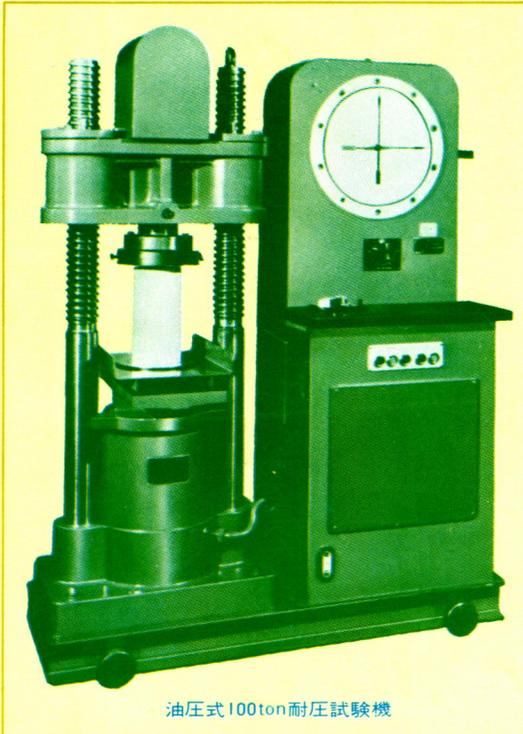
真空理工株式会社

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1-14-10(松栢ビル8F)  
TEL (03)564-0535(代表) 〒104

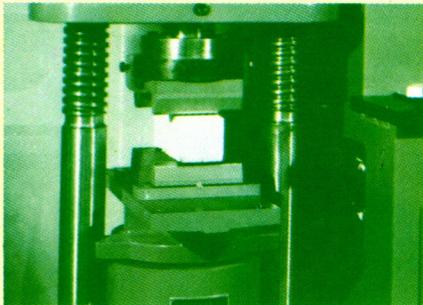
大阪営業所 大阪市淀川区西中島1-11-16  
淀川ビル・メゾン淀川726号  
TEL (06)304-5936(代表) 〒532

小型・高性能な新製品!

# 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……………  $\phi$  220mm
- 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・碼子・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

TEL. 東京(452) 3331代

本社及第一工場 東京都港区芝浦 2-12-16

第二工場 東京都港区芝浦 3-16-20