

昭和47年5月10日 第三種郵便物認可 昭和54年2月1日発行（毎月1回1日発行）

建材試験 情報

VOL.15
'79 2

時代の先取り!!

無公害塗料

抜群の性能
〈G.P.シリーズ〉

IPグロスE (G.P.)
〈有光沢合成樹脂エマルジョンペイント〉

IPグロスシーラー (G.P.シーラー)
〈合成樹脂エマルジョンシーラー〉

IPパテアクリル (G.P.パテ)
〈エマルジョンパテ〉

日本住宅公団認定



インターナショナルペイント株式会社

本社・工場 ☎760 高松市木太町7区3072 ☎(0878) 33-3525(代)
高松 ☎(0878) 33-1661 / 大阪 ☎(06) 764-5757 / 福岡 ☎(092) 566-4181 / 大宮 ☎(0486) 44-3528

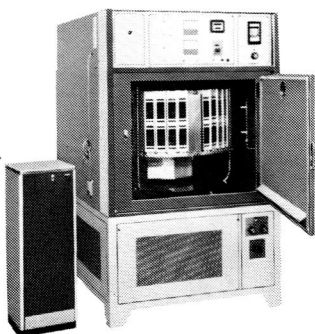
促進耐候試験に

デューサイクルサンシャイン スーパーロングライフ ウェザーメーター

世界初の連続60時間という画期的長寿命カーボンを開発！

光源

- ・サンシャインスーパーロングライフカーボン
- ・カーボンの交換は週1回ですみ、週末無人運転が可能
- ・連続点灯24hrs.のレギュラーライフカーボンのタイプもあり



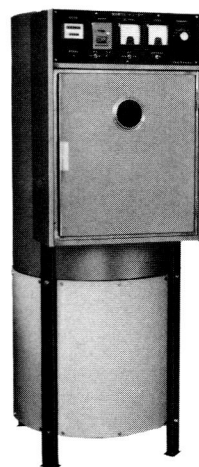
WEL-SUN-DC型

促進耐光試験に

紫外線ロングライフ フェードメーター

光源

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



FAL-3型

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 ΔL , Δa , Δb , ΔE (Lab)
- ・光源は2000時間の長寿命

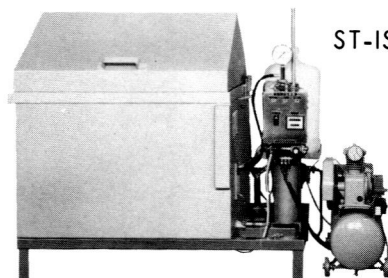
CDE-SCH-4型



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
大阪支店 大阪府吹田市江の木町3-4 ☎ 06(386)2691代 564
名古屋支店 名古屋市中区上町2-3-24(常盤ビル) ☎ 052(331)4561代 460
九州支店 北九州市小倉北区紺屋町12-21(勝山ビル) ☎ 093(511)2089代 802



Toyoseiki

建築材に！ インテリア材に！

東精の 建材試験機・測定機

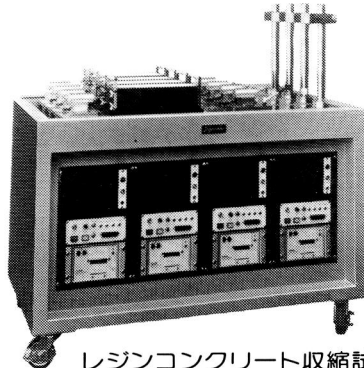


燃焼ガス毒性試験装置

本装置は建設省告示第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ニードルバルブ、流量計、電磁弁、空気混合器を経て高電圧スパークにより点火し燃焼させ、そのとき発生する煙、ガスを被検箱に導き、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)

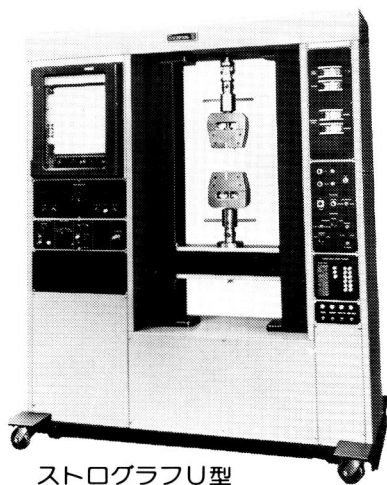
恒温槽付シーリング材疲労試験機

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用し、駆動ネジは、ボールスクリューを使用し、また駆動部のマグネットフ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、また記録計はプリアンプ付、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) 8881-4
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. 15 NO. 2

February / 1979

2月号

目

次

■巻頭言

省エネルギー建材の開発を……………伊藤 直明…… 5

■研究報告

木造平屋建住宅の水平加力試験……………川島謙一・斉藤元司…… 6

■試験報告

有光沢合成樹脂エマルジョンペイント「I P グロスE」の性能試験……………12

■J I S 原案の紹介

建築用鋼製下地材（壁・天井）……………14

■試験のみどころ・おさえどころ

基布その他を積層した合成高分子ルーフィングの
試験について……………北原 一昭……22

■試験機紹介

錠の耐久性試験機及び押釦式空錠の耐久性試験機の紹介……………北脇 史郎……24

■建材試験センター中央試験所試験種目別繁閑度 掲示板……………26

■米国における建築物の省エネルギー……………藤井 正一……27

■中国見たま、聞いたま、〔2〕……………西 忠雄……31

■建築における省エネルギー研究に関する文献紹介について……………41

■2次情報ファイル……………47

■工業標準化推進のため技術指導講習会を実施……………49

■業務月例報告（試験業務課／標準業務課／技術相談室）……………50

■建材標準化の動き（昭和53年10・11月分）……………51

◎建材試験情報 2月号

昭和54年2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)664-9 2 1 1 (代)

制作
発売元

建設資材研究会

東京都中央区日本橋 2-16-12

電話 (03)271-3 4 7 1 (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・エクスパン（膨張性のセメント混和材）

小野田ALC・PMライト

ケミコライム（土質安定・地盤強化材）

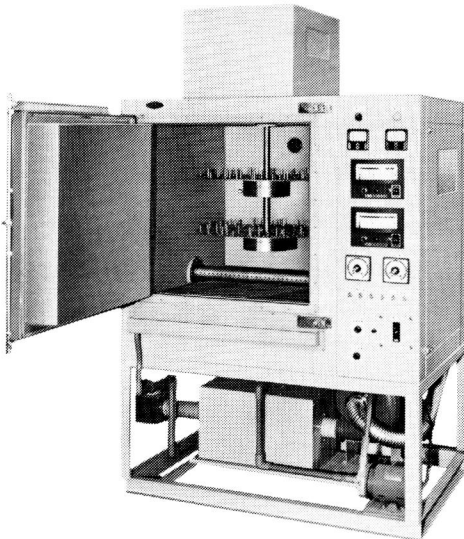
オノデハロン1301消火器・消火設備

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

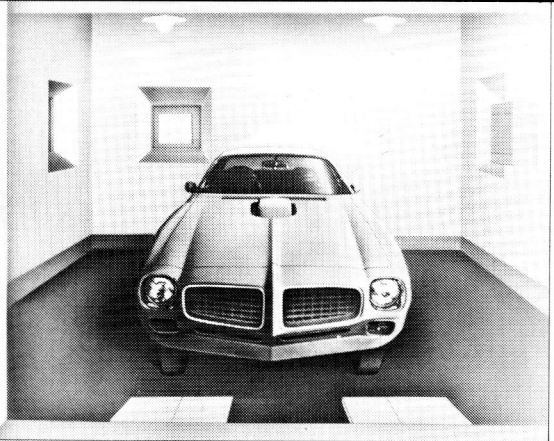
小野田セメント株式会社

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 名古屋市長東区猪高町上社東山162 ☎ 052(701)1634代

省エネルギー建材 の開発を

伊藤 直明*

1973年秋のオイルショックを契機に、各方面で「省エネルギー」が重要な課題として採り上げられるようになったが、建築の分野においてもそれまでの、むしろエネルギーの多消費を売りものにしたような建築傾向に歯止めを掛けるきっかけとなった。

エネルギー資源小国でありながら全く「エネルギー」を考えずに設計をすすめてきたというのは、まことに奇異な、不自然なことであったが、そのような状況から昨今建て主の省エネルギーに対する関心も高まって、「エネルギー」を設計条件の一つとして意識せざるを得なくなって来たということはむしろ当然のことで、本来あるべき方向に戻って来たという感を覚えるし、今後益々その傾向は強まることは否めないだろう。最近、エネルギー多消費国のアメリカでも、特に若い建築家の間で“Energy Conscious Design (エネルギーを意識した設計)”ということが設計理念の一つの中核をなしていると聞く。

とにかく、設計者や建て主の省エネルギー建築を求める気運は、産油国の政情不安やOPECの石油値上げが行われる毎に、今後否応なしに高められて行くであろう。このような情勢の中であって、省エネルギー建築をより効果的に実現して行くためには、それに適した建材を積極的に開発して行くことが望まれる。例えば、つぎのようなものは一つの方向を示唆するものであろう。

建築における太陽熱利用も、「エネルギー危機」直後

からにわかに浮上し（勿論、それまでも研究としては古くから行われていたが）、まさに雨後のたけのこの如く此处彼処で研究や実用化のプロジェクトが打ち上げられるようになった。これらの建築における太陽エネルギー利用開発をみると、殆どのものは設備機器の面からの開発であって、暖冷房機器メーカーによるものである。太陽エネルギーを利用して暖冷房を行おうとすると、それは当然このような機器メーカーの開発対象となる。

しかし、永年太陽熱による暖房の研究をつづけて来たアメリカ・マサチューセッツ工科大学では、その実験家屋「MITソーラーハウス」1～4号は太陽暖房設備として研究して来たのであるが、最近の実験家屋「MITソーラーハウス」5号では、大きく方向転換をはかり、これまでのような設備システムによらず、建材開発の面から太陽エネルギー利用を試みているのである。これは窓面に特殊なルーバーを設け、これによって入射する太陽光を反射して天井に向け、そのエネルギーを蓄熱材の入った天井板に蓄えて、夜間の冷え込み時の輻射暖房に用いるというものである。目下、実用化のための実験が行われている段階であるが、一つの面白い試みである。

このような方法の特徴は、設備機器を用いたシステムのように水を流したり、空気を吹き出したりという「動く部分」がないため、極めて単純で、耐久性が大きい点であろう。これらの部材は、設備機器と違って、建物自体を構成するものであるから、建物の寿命として耐久性が考えられなくてはならないわけである。

このように、従来の開口部あるいは天井材としての単一の機能に、遮熱性、反射性を付加し、あるいは蓄熱性をもたせることによって、建材機能の複合化をはかっており、それはまた、室内のスペースに対しても、特に太陽熱利用のためのスペースを必要としない有利な点をもっているわけである。

これはほんの一例にすぎないが、太陽熱利用に限らず、従来、建物の外周を被えばよいという考えでよかった材料も、より高度な機能を求めて行くことが必要であろう。

世はまさに「省エネルギー化時代」といえよう。

建材メーカーが、発想を新たにして、このような方向に向って新しい建材開発に意欲的に取り組んで行かれることを強く望む次第である。

* 東京都立大学教授・工博

木造平家建住宅の水平加力試験

その2. 地震荷重に対する安全性の検討

川島 謙一* ○齊藤 元司**

1. はじめに

木造平家建住宅について、地震力を想定して正負交番の水平加力試験及び自由振動試験を実施した。前報では静的水平加力試験の概要ならびにその結果について検討を加えたが、本報告は、その2報として自由振動試験結果も総合して地震荷重に対する安全性の評価を行うものである。

2. 自由振動試験

2.1 試験方法

(1) 概 要

本試験は、家屋の桁行方向及びはり間方向について自由振動試験を行い、その振動性状を調べるものである。試験に使用した測定装置類は表－１に、加速度変換器の取付け位置は図－１に示すとおりである。

(2) 加振方法

図-1のように、桁行(X)及びはり間(Y)のいずれの場合も、家屋の重心線上の梁又は桁をチェーンブロー

ックを使用して正方向に引張り、柱頂に約10mmの水平変位を与えた後、これを瞬時に解放し家屋に自由振動を与えた。

(3) 測定方法

家屋の振動量としては、加速度を測定するものとし次の各点について表-1の測定装置を使用して行なった。

(イ) 梁（又は桁）及び土台の加振方向加速度，直交方向加速度（加振方向に対して）

(ロ) 基礎の上下方向加速度

2.2 試驗結果

(1) 本試験家屋の固有振動数及び減衰定数を次の方法で計算し、まとめて表-2に示す。

$$A = A_n \cdot \alpha$$

$$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (T_i)$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$C = \frac{1}{t_1 - t_2} \cdot \log_e \left[\frac{A_1}{A_2} \right]$$

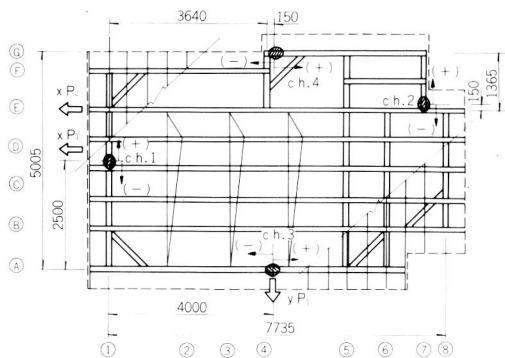
表-1 測定機器の種類

種類	名 称	仕 様
測定計器	加速度変換器	1 g (感度 $806 \sim 870 \times 10^{-6}$, 非直線性 1.0% / F. S)
		2 g (感度 $852 \sim 917 \times 10^{-6}$, 非直線性 1.0% / F. S)
測定装置	動ひずみ計	10 チャンネル
	電磁オシログラフ	

* (財)建材試験 センター中央試験所構造試験課課長

"

研究員



図一 | 加速度変換器の取付け位置 (梁レベル)

表-2 自由振動による減衰定数及び固有振動数

試験家 屋記号	加 振 方 向	測定 位置	構 面	減 衰 定 数 (h) 及 び 固 有 振 動 数 (f)									
				静 加 力 試 験 前						静加力試験後 ($\sum_r P = \pm 2.0 P$)			
				1 回 目	2 回 目	3 回 目	4 回 目	5 回 目	6 回 目	1 回 目	2 回 目	3 回 目	4 回 目
AX	妻 面 (桁 抵 抗)	梁 又は 桁	Ⓐ	h=0.114 (f=3.33)	0.107 (3.12)	0.097 (3.06)	0.095 (3.02)	0.102 (2.99)	0.114 (2.92)	0.129 (3.01)	0.125 (2.75)	0.138 (2.55)	—
			Ⓔ	—	0.155 (3.12)	0.104 (3.96)	0.099 (3.75)	0.091 (3.76)	0.101 (3.57)	0.110 (3.46)	0.123 (3.23)	0.127 (3.15)	
AY	桁 面 (妻 抵 抗)	桁	①	0.111 (3.14)	0.119 (3.11)	0.109 (3.08)	0.132 (3.12)	—	—	0.153 (2.34)	0.145 (2.05)	0.168 (2.16)	0.162 (2.04)
			⑦	0.105 (3.86)	0.108 (3.63)	0.111 (3.95)	0.095 (3.88)			—	0.127 (3.20)	0.112 (3.50)	0.144 (3.51)

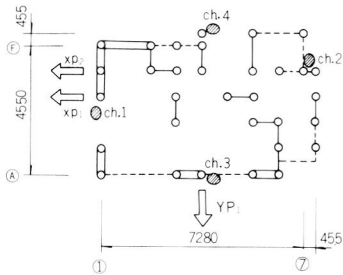


表-3 試験家屋の固有周期と減衰定数

	静加力試験前			静加力試験後 ($2.0 \times \sum_Y P_D$ 後)		
	固有振 動数 f (Hz)	固有周 期 1/f (sec)	減衰定 数 h	f (Hz)	1/f (sec)	h
AX 桁行方向	3.3	0.303	0.108	3.0	0.333	0.125
AY はり間方向	3.5	0.286	0.112	2.7	0.370	0.138

数を求めたものである。

表-2 に示した減衰定数のうち、以下の固有振動数から求めた値が、本試験家屋の固有周期及び減衰定数と考えられる。固有周期及び減衰定数を表-3 に示す。

表のように、固有周期は静加力試験前で 0.303~0.286 sec、静加力試験後で 0.333~0.370sec となり、その比は 1.1~1.3 倍となっている。このことは、試験家屋の剛性が加力試験によって低下したことに起因しているものと思われる。

また、弾性範囲内の減衰定数の代表的な値は $h = 0.11$ 程度と思われる。

$$h = \frac{C}{\omega}$$
 ただし、 $\omega = 2\pi f$

ここに A ; 加速度
a ; 加速度計による係数 C ; 減衰係数
T ; 固有周期 h ; 減衰定数

なお、上式の変数 (A_n, T_i) は、図-2 に示す減衰振動波形より求めたものである。さらに、減衰振動波形を、加速度と時間の経過の関係におきかえて図-3 に示したが、プロットした波形の振幅は比較直線にのる場合と、ばらつく場合があるが、図中の直線の傾きによって減衰定

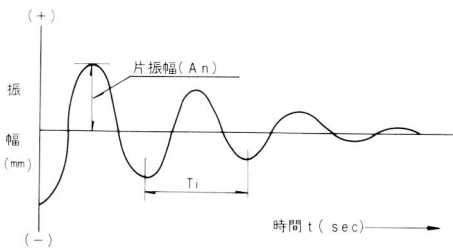


図-2 減衰振動波形

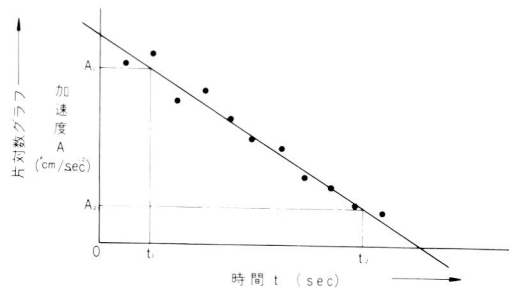


図-3 加速度と時間の関係

3. 静加力試験及び振動試験結果の検討

3.1 概 要

本家屋の地震に対する安全性について次のような検討を行なった。

- (1) 静的水平加力試験から本建物の耐力性状、変形状及び破壊状況を明らかにし、現行の設計用地震力 ($k = 0.2$) に対する本家屋の安全性を検討する。
- (2) 「地震荷重第1案 (日本建築学会 1976 年)」の地震荷重に対する本家屋の安全性を検討する。
- (3) 特定の入力地震動に対する本家屋の安全性を検討する。

3.2 検討結果

(1) 破壊経過

妻側 (AY) の荷重-層間変位曲線の代表例は図-4 及び図-5 のとおりである。同図を参照し、荷重及び変形と破壊の関係を要約すると次のようになる。

(イ) 設計荷重時 ($P_D = 840 \text{ kg}$) 時のせん断ひずみ (γ) は $\frac{1}{625} \sim \frac{1}{238}$ で、平均 $\frac{1}{385}$ ラジアンである。この間、③通りのたれ壁にヘヤークラックが発生する。他には異状が認められない。

(ロ) $\gamma = \frac{1}{150}$ ラジアン ($\delta \approx 20 \text{ mm}$) になると剛性の大きい⑤、⑥、⑦及び⑧通りの壁が降伏状態になる ($\Sigma P =$

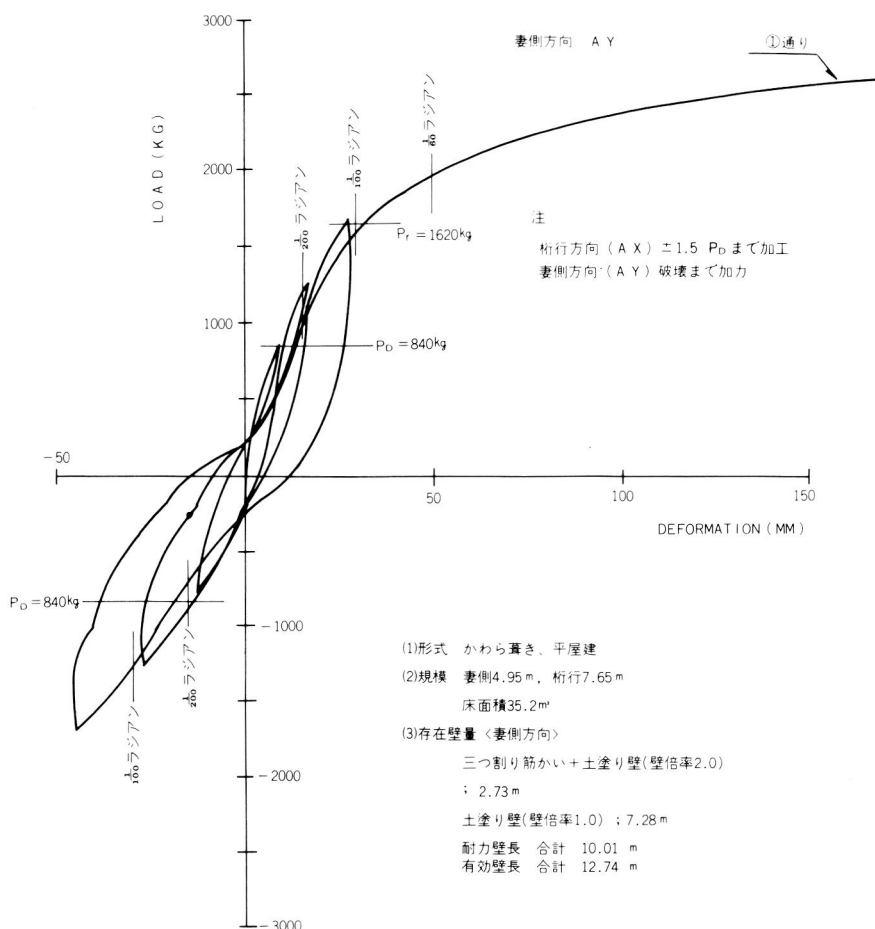


図-4 せん断荷重-層間変位曲線

1200 kg～1800 kg, 平均1620 kg)。この間, ①通りのたれ壁と柱のずれ, ④通りのパネル5 脚部土台と基礎のひらき及び同壁のせん断変形が顕著になる。

(ハ) $r = \frac{1}{100}$ ラジアン ($\delta \doteq 30$ mm) になると①～⑧通りの壁がすべて降伏状態になる ($\Sigma P = 1600$ kg～2100 kg, 平均1820 kg)。この間, キシミ音及び小舞い壁の土の落下がつづき, ②通りのたれ壁のきれつが著しくなり, 室内の開き戸の開閉が不能となる。

(ニ) $r = \frac{1}{60}$ ラジアン ($\delta \doteq 50$ mm) になると各構面の剛性は著しく低下する ($\Sigma P = 2000$ kg～2400 kg)。この間, 玄関の戸が鴨居からはずれて倒れ, 各壁のせん断変形が

顕著になる。

(ホ) $r = \frac{1}{30}$ ラジアン ($\delta \doteq 100$ mm) になると荷重はほとんど増大せず, 変形のみが進行する ($\Sigma P = 2400$ kg～2500 kg)。この間, せん断変形によって①通りの窓ガラスが割れ, 各壁がせん断破壊する。筋かい壁では, 筋かいと間柱のくぎ接合部のずれが増大し, 小舞い壁では小舞いから塗り土が剥離, 落下する。

(ヘ) $r = \frac{1}{21}$ ラジアン ($\delta \doteq 140$ mm) になると上述の破損に加え, ⑥, ⑦通りの引張り柱が土台から抜けて最大荷重 $P_{max} = 2600$ kg に達する。

(2) パネ定数

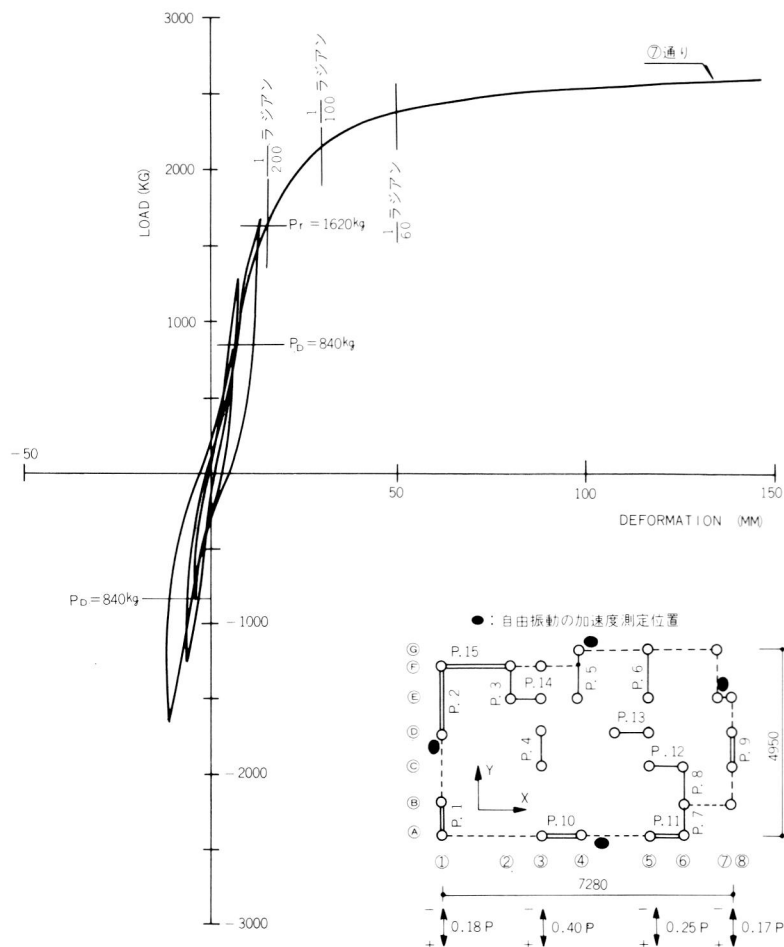


図-5 せん断荷重一層間変位曲線

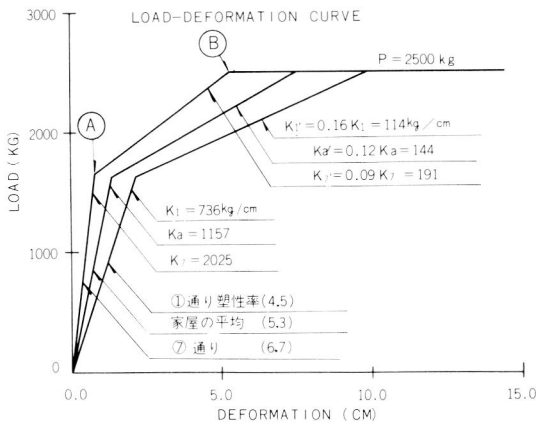


図-6 AYのバネ定数

荷重層間変位曲線の正荷重側の曲線に注目し、これを直線で近似させ図-6に示す。

これから、降伏荷重点までのバネ定数は $K = 736 \text{ kg/cm} \sim 2025 \text{ kg/cm}$ 、平均 1157 kg/cm 、降伏点から最大荷重近傍までのバネ定数は、 $K = 144 \text{ kg/cm} \sim 191 \text{ kg/cm}$ 、平均 144 kg/cm となる。また、塑性率は5.3である。

(3) 設計用地震力 ($P_D = 840 \text{ kg}$) に対する安全性

前報(その1)で述べたように P_D は、降伏荷重の1/2程度であり、破損の程度も小さいため十分安全であると考えられる。

(4) 減衰定数及び固有周期

$\Sigma P = \pm 2.0 P_D$ 加力後の自由振動から得られた減衰定

数、固有周期及び弾性時のバネ定数から計算した固有周期は、表-4のようになる。自由振動から求めた固有周期(T)は、 $A_X = 0.34 \text{ sec}$ 、 $A_Y = 0.38 \text{ sec}$ 、降伏時のバネ定数と建物の質量($m = W/g = 4.29$)から求めた T は、 $A_X = 0.39 \text{ sec}$ 、 $A_Y = 0.38 \text{ sec}$ となり、自由振動の値にはほぼ等しいか若干大きい。

以後、自由振動による A_Y の T について検討を加えていくこととする。

(5) 設計用応答値

地震荷重第1案によって、設計用速度応答値を求め、これから加速度、変位を計算すると表-5及び図-7のようになる。 $V_D = Z, G, S, D, V_0 \dots \dots \dots$ ①式。ここに、 $Z = 1, D = 0.6$ とし、 S 計算用の T は自由振動の値を用いた。その他は、第1案のとおりとした。図-7には、図-6のA、B点の変形を記入し応答値線と荷重変位曲線を対応させた。これより、第1案の地震荷重を受けた時の建物の安全性について次のことがいえよう。

(イ) 建物に強制される平均的せん断ひずみは、地盤種別Iが最もきびしく、 $r = \frac{1}{78}$ ラジアンである。この時の破損は(1)のいのように、ある程度大きくなるが塑性率は2.7で静的水平加力試験の5.3に比べ小さく、破壊までには余裕がある。

(ロ) 剛性の小さい①構面のせん断ひずみは $r = \frac{1}{60}$ ラ

表-4 減衰定数及び固有周期

方 向	構 面	自由振動試験		静的水平加力試験			
		減衰定数 h	固有周期 T(sec)	弾 性 変 形			
				荷重 $\Sigma P(\text{kg})$	変位 $\delta(\text{cm})$	バネ定数 k(kg/cm)	固有周期 T(sec)
A X (桁行)	④	0.13	0.36	1260	1.48	850	0.44
	⑤	0.12	0.31		0.86	1460	0.34
	平均	0.13	0.34		1.12	1125	0.39
A Y (妻側)	①	0.16	0.47	1620	2.2	736	0.48
	⑦	0.13	0.29		0.8	2025	0.29
	平均	0.15	0.38		1.4	1157	0.38

注1. 平均欄は本建物の平均値

注2. 弾性変形は $\pm 1.5 P_D$ 近傍を弾性限度とする延長線からもとめた値

表-5 設計用応答値

方 向	地 盤 種 別	固有周 期平均 (sec)	設 計 用 応 答 値		
			速 度 (cm/sec)	加 速 度 (cm/sec ²)	変 位 (cm)
A X (桁行)	I	0.34	51	946	2.8
	II		42	769	2.3
	III		33	601	1.8
	IV		29	534	1.6
A Y (妻側)	I	0.38	51	843	3.1
	II		47	769	2.8
	III		36	601	2.2
	IV		32	534	2.0

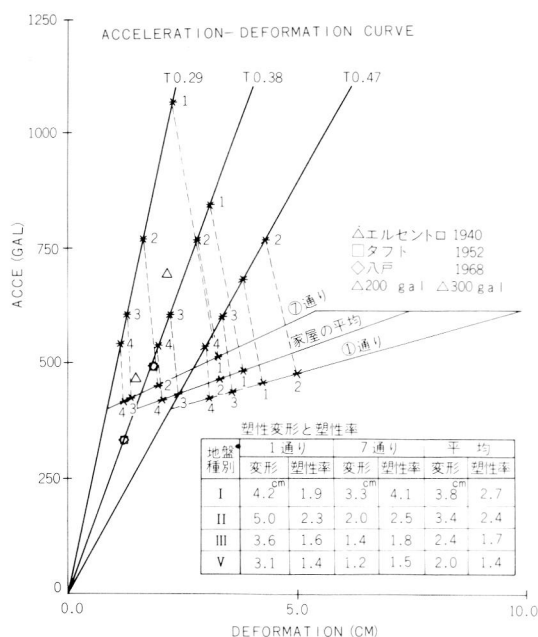


図-7 設計用応答変形

ジャン、塑性率は1.8である。

(イ) 剛性の大きい⑦構面のせん断ひずみは $r = \frac{1}{90}$ ラジャン、塑性率は4.1である。

(ニ) AX方向については、固有周期Tが0.34secであるため、図-7においてAYの平均と⑦構面の中間にあるものと思われる。したがって、AYと同程度の耐力が

あれば安全であるといえよう。

(6) 特定入力地震波に対する安全性

最大地動加速度を200及び300galとする3つの特定入力波に対する応答値を計算し、結果を図-7に記入した。いずれも建物平均の固有周期を用いた弾性応答値である。

図から、地動200gal時のせん断ひずみは $\frac{1}{250} \sim \frac{1}{210}$ ラジアンとなり、降伏時のせん断ひずみより小さい。また、300gal時のせん断ひずみは $\frac{1}{150} \sim \frac{1}{140}$ ラジアンとなり、降伏時のその前後にある。すなわち、(5)で求めたせん断ひずみより安全側にある。

4. おわりに

木構造は第1案の対象区分にないが、これによる検討は耐震性を確認するために必要と思われる。今後、木造建物の減衰、固有周期、質量に関する実験、調査資料の整理、実験による耐力、塑性率の評価方法の確立が重要と考えている。

<参考文献>

- 1) 杉山, 石山, 坂本「地震荷重と建築構造の耐震性(木構造)」日本建築学会
- 2) 坂本「木構造の耐震設計に関する一考察」49年学会大会梗概集

溶接施工の手引

—PC工法の場合—

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

建設資材研究会

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

宮崎 舜次 共著
助川 哲朗

¥1,000(送料別)
A5判・98頁・ビロコ紙表装

❖試験報告❖

有光沢合成樹脂エマルションペイント 「IPグロスE」の性能試験

この欄で掲載する報告書は依頼者の了解を得たものです。
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15527号（依試第16694号）

1. 試験の内容

インターナショナルペイント株式会社から提出された有光沢合成樹脂エマルション「IPグロスE」の性能について、下記に示す項目の試験を行なった。

- | | |
|-------------|-----------|
| (1) 光沢性 | (2) 初期付着性 |
| (3) 不粘着性 | (4) 耐汚染性 |
| (5) 耐アルカリ性 | (6) 耐湿性 |
| (7) 耐冷熱繰り返し | (8) 促進耐候性 |

表-1 提出試料

商品名	材 料	数 量	備 考
IPグロスE	下塗材	IPグロスシーラー	300ml
	下地調整材	IPパテアクリル	5kg
	上塗材	IPグロスE	4kg
			調合：IPグロスシーラー300mlを600mlの清水で希釈 塗布量：0.13kg/㎡
			調合：IPグロスE 4kgに75%の清水を添加

2. 試 科

依頼者から提出された試料の商品名、数量等を表-1に示す。

3. 試験方法

日本住宅公団特別共通仕様書（昭和53年度）に規定された〔有光沢合成樹脂エマルションペイント（G.P）の品質判定試験〕に従って、提出試料を温度20℃、湿度60%の試験室に24時間以上静置したのち、試験片を製作し、かつ試験を行なった。

4. 試験結果

光沢性、初期付着性、不粘着性、耐汚染性、耐アルカリ性、耐湿性、耐冷熱繰り返しおよび促進耐候性試験結果をまとめて表-2に示す。

5. 試験の担当者、期間及び場所

担 当 者 中央試験所長 田 中 好 雄
有機材料試験課長 山 川 清 栄
試験実施者 清 水 市 郎
小 池 勝 弘

期 間 昭和53年8月15日から
昭和53年11月22日まで

場 所 中 央 試 験 所

表-2 試験結果

試験項目			1	2	3	4	5	平均	基準	
光沢性	60° 鏡面 光沢度	みがき板ガラス		79	80	79	—	—	78	65 以上
				78	75	79				
		石綿スレート (F)	パテ付け面	76	74	70	—	—	71	45 以上
				71	73	62				
			パテなし面	62	60	64	—	—	63	
				65	65	63				
初期不着性		パテ付け面	5	5	5	—	—	—	試験片 3 枚中 2 枚のすべての 測定点が評価 3 以上である こと。	
			5	5	5					
		パテなし面	3	3	3	—	—	—		
			3	3	3					
不粘着性		パテ付け面	布目の跡はのこらなかった			—	—	—	見本品と比較してガーゼの 跡が著しくないこと。	
		パテなし面	同上			—	—	—		
耐汚染性	汚染回復率%	パテ付け面	93	97	97	—	—	96	95% 以上	
		パテなし面	100	99	99	—	—	99		
耐アルカリ性	塗膜状態	パテ付け面	変色、われ、ふくれ、はがれ等の異状は生じなかった					—	試験片 5 枚中 3 枚に異状の ないこと。	
		パテなし面	同上					—		
	光沢保持率 %	パテ付け面	91	100	95	97	89	94	80% 以上	
		パテなし面	83	93	90	86	87	88		
耐湿性	塗膜状態	パテ付け面	変色、われ、ふくれ、はがれ等の異状は生じなかった					—	試験片 5 枚中 3 枚に異状の ないこと。	
		パテなし面	同上					—		
	付着性	パテ付け面	5	5	5	5	5	—	試験片 5 枚中 3 枚のすべての 測定点が評価 3 以上である こと。	
			5	5	5	5	5			
		パテなし面	3	3	3	3	3	—		
			3	3	3	3	3			
	光沢保持率 %	パテ付け面	99	99	100	100	95	99	80% 以上	
		パテなし面	100	100	99	100	100	99		
			パテ付け面	100	93	99	99	99	99	
			パテなし面	100	93	99	99	99		
耐冷熱繰返し	塗膜状態	パテ付け面	変色、われ、ふくれ、はがれ等の異状は生じなかった					—	試験片 5 枚中 3 枚に異状の ないこと。	
		パテなし面	同上					—		
	付着性	パテ付け面	5	5	5	5	5	—	試験片 5 枚中 3 枚の測定点 が評価 3 以上であること。	
			5	5	5	5	5			
		パテなし面	3	3	3	3	3	—		
			3	3	3	3	3			
	光沢保持率 %	パテ付け面	82	79	86	86	82	83	80% 以上	
		パテなし面	79	80	79	80	85	81		
			パテ付け面	76	80	83	84	82	81	
			パテなし面	76	80	83	84	82		
促進耐候性	塗膜状態	パテ付け面	変色、われ、ふくれ、はがれ等の異状は生じなかった					—	試験片 3 枚中 2 枚に異状の ないこと。	
		パテなし面	同上					—		
	色差 (ΔE)	パテ付け面	0.7	1.0	1.1	—	—	0.9	2.0 以下	
			0.7	0.7	1.1					
		パテなし面	0.3	1.0	1.1	—	—	0.9		
			0.9	1.0	1.2					
	光沢保持率 %	パテ付け面	100	95	103	—	—	100	80% 以上	
		パテなし面	100	100	100					
			パテ付け面	99	100	99	—	—	99	
			パテなし面	100	98	99				

試験日 9月4日～11月8日

建築用鋼製下地材(壁・天井)

Steel Furrings for Wall and Ceiling in Buildings

1. 適用範囲

この規格は、建築物の壁及び天井の鋼製下地材（以下、壁下地材及び天井下地材という。）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数値及び単位は、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. 部材の名称

壁下地材及び天井下地材の各部材及び主要附属金物の名称は、図1及び図2のとおりとする。

3. 種類及び記号

壁下地材及び天井下地材は、部材の形状、寸法により表1のとおり区分する。

4. 材 料

鋼製下地材の表1に示す部材及び取付け組立てに用いる金物に使用される材料は表2又はこれと同等以上の品質をもつものとする。

5. 部材の形状、寸法及び許容差

壁下地材及び天井下地材の各部材の形状、寸法及び許容差は表3及び表4のとおりとする。

ただし、スタッドのB寸法は当分の間50mmを使用してよい。

6. 品 質

- (1) 本体とスペーサー、クリップその他の附属金物との結合は、がた及び緩みのないものでなければならない。

表2

JIS G 3101	（一般構造用圧延鋼材）
JIS G 3131	（熱間圧延軟鋼板及び鋼帯）
JIS G 3141	（冷間圧延鋼板及び鋼帯）
JIS G 3350	（一般構造用軽量形鋼）
JIS G 3466	（一般構造用角形鋼管）
JIS G 3505	（軟鋼線材）
JIS G 4401	（炭素工具鋼）
JIS G 4801	（ばね鋼鋼材）

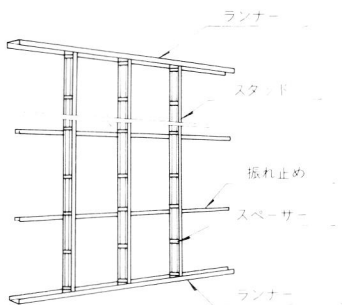


図1 壁下地材

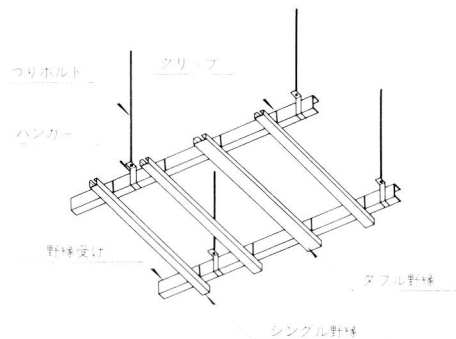


図2 天井下地材

表 1

種 類		記 号	備 考	
壁下地材	スタッド 及び ランナー	50 形 WS-50 WR-50	WS-50, WR-50, WB-19 を組み合わせたもので主としてスタッドの長さが2.7m 以下で、仕上材が軽量なもの	WS: スタッド WR: ランナー WB: 振れ止め
		65 形 WS-65 WR-65	WS-65, WR-65, WB-25 を組み合わせたもので主としてスタッドの長さが4 m以下で仕上材がせっこうボード、けい酸カルシウム板など比較的軽量な材料で仕上げるもの	
		75 形 WS-75 WR-75	WS-75, WR-75, WB-25 を組み合わせたもので主としてスタッドの長さが4 m以下で仕上材がせっこうボード、けい酸カルシウム板など比較的軽量な材料で仕上げるもの	
		90 形 WS-90 WR-90	WS-90, WR-90, WB-25 を組み合わせたもので主としてスタッドの長さが4.5 m 以下で、仕上材が塗り壁や重量のある材料で仕上げるもの	
		100 形 WS-100 WR-100	WS-100, WR-100, WB-25 を組み合わせたもので主としてスタッドの長さが5 m以下で仕上材が塗り壁や重量のある材料で仕上げるもの	
	振れ止め	WB-19 WB-25	WB-19 は50 形に、WB-25 は65 形～100形に用いる	
天井下地材		19 形 CS-19 CW-19 CC-19	CS-19, CW-19, CC-19 を組み合わせたもので、7.5.1.(1)の積載荷重30kgf { 294.20 N } に野縁が耐えられるもの	CS: シングル野縁 CW: ダブル野縁 CC: 野縁受け
		25 形 CS-25 CW-25 CC-25	CS-25, CW-25, CC-25 を組み合わせたもので、7.5.1.(1)の積載荷重50kgf { 490.33 N } に野縁が耐えられるもの	

表 3 壁下地材

単位 mm

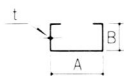
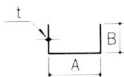
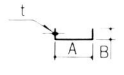
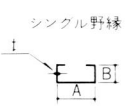
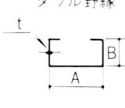
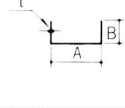
部 材		種 類	50 形	65 形	75 形	90 形	100 形	
スタッド 	記 号		WS-50	WS-65	WS-75	WS-90	WS-100	
	寸 法	A×B×t	50×45×0.8	65×45×0.8	75×45×0.8	90×45×0.8	100×45×0.8	
		L (長さ)	2,400	2,700	3,000	4,000	4,500	
			2,700	3,000	3,500	4,000	5,000	
	許容差	A, B, t	A (±0.5), B (±1), t (+0.10, -0.05)					
	L	+40 -0						
ランナー 	記 号		WR-50	WR-65	WR-75	WR-90	WR-100	
	寸 法	A×B×t	52×40×0.8	67×40×0.8	77×40×0.8	92×40×0.8	102×40×0.8	
		L (長さ)	4,000					
	許容差	A, B, t	A (±0.5), B (±1), t (+0.10, -0.05)					
		L	+40 -0					
振れ止め 	記 号		WB-19	WB-25				
	寸 法	A×B×t	19×10×1.2	25×10×1.2				
		L (長さ)	4,000, 5,000					
	許容差	A, B, t	A, B (±1.5), t (+0.11, -0.05)					
		L	+40 -0					

表4 天井下地材

単位 mm

種類		19 形	25 形
部 材	記 号	CS-19	CS-25
 シングル野縁	寸 法	$A \times B \times t$	$25 \times 19 \times 0.5$
	L (長さ)	4,000	5,000
	許容差	$A (\pm 1.5), B (\pm 0.5), t (+0.08, -0.03)$	
	L		$+40$ -0
 ダブル野縁	記 号	CW-19	CW-25
	寸 法	$A \times B \times t$	$50 \times 19 \times 0.5$
	L (長さ)	4,000	5,000
	許容差	$A (\pm 1.5), B (\pm 0.5), t (+0.08, -0.03)$	
	L		$+40$ -0
 野縁受け	記 号	CC-19	CC-25
	寸 法	$A \times B \times t$	$38 \times 12 \times 1.2$
	L (長さ)	4,000	5,000
	許容差	$A (\pm 0.5), B (\pm 1.5), t (+0.11, -0.05)$	
	L		$+40$ -0

(2) 鋼製下地材は、使用上支障のあるねじれ及び変形があつてはならない。

(3) 鋼製下地材の接合部は、仕上材の取付けに支障のある目違いがあつてはならない。

(4) 振れ止めは、床面ランナー下端から約 1200 mm ごとに入れなければならない。

(5) スペースは、各スタッドの端部を押さえ間隔約 600 mm ごとに入れなければならない。

(6) つりボルトは電気亜鉛めっきなどの防せい処理を施したもので、長さの調整ができるものでなければならない。

(7) 附属金物は、本体と同等以上の防せい処理を施し

たものでなければならない。ただし、つりボルトは除く。

(8) 鋼製下地材は、7 の試験方法により試験を行い、表 5 及び表 6 の規定に適合しなければならない。

7. 試 験

7.1 亜鉛の付着量試験

亜鉛の付着量の測定は、JIS H 0401 (溶融亜鉛めっき試験方法) の 2.(1) に規定する塩化アンチモン法による。

7.2 部材の形状安定性試験

7.2.1 横曲がり 部材を平滑な水平面に置き、下底の横曲がりを図 3 に示す方法で測定する。

表5 壁下地材

種類		50 形	65 形	75 形	90 形	100 形	適用試験項目
項目							
亜鉛の付着量 ⁽¹⁾		最小付着量 120 g/m ² (両面)					7.1
部材の形状安定性	横曲がり	ランナー及びスタッドは $\frac{L}{1000}$ mm 以下 振れ止めは $\frac{2L}{1000}$ mm 以下					7.2.1
	そり	$\frac{2L}{1000}$ mm 以下					7.2.2
耐 衝 撃 性		最大残留たわみ量 10 mm 以下 部材の折れ及びはずれのないこと					7.3
載 荷 強 さ		最大残留たわみ量 2 mm 以下					7.4

表6 天井下地材

項目		種類	19 形	25 形	適用試験項目
亜鉛の付着量 ⁽¹⁾			最小付着量 120 g/m ² (両面)		7.1.
部材の 形状安定性	横曲がり		$\frac{2L}{1000}$ mm以下		7.2.1
	そり				7.2.2
荷重 強さ	下向き野縁		最大たわみ量10mm以下, 残留たわみ量2mm以下		7.5.1(1)
	野縁受け		最大たわみ量5mm以下, 残留たわみ量2mm以下		7.5.1(2)
	上向き荷重		最大たわみ量5mm以下,		7.5.2

注(1) 亜鉛の付着量の規定は, JIS G3302 (亜鉛鉄板) の表示方法による。

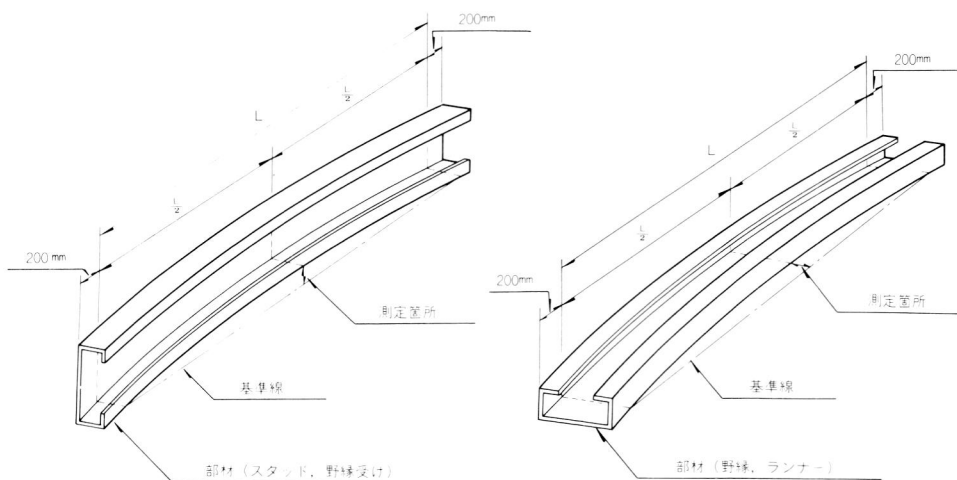


図3

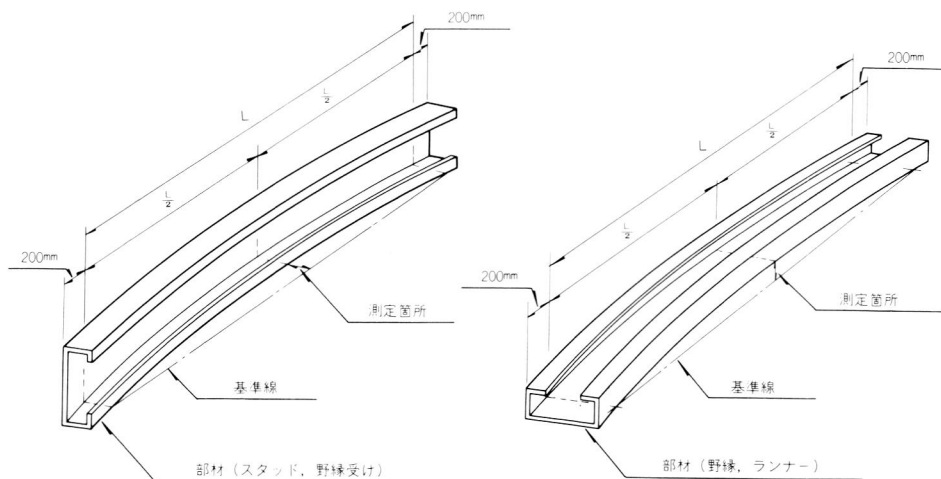


図4

7.2.2 そり 部材を平滑な水平面に置き、そりを図4に示す方法で測定する。

7.3 耐衝撃性試験

図5のとおり強固なわくを組み立て、その対向する2辺に通常の方法でランナーを固定する。そのランナーにスタッド⁽²⁾を450mm間隔に2スパン取り付け、更に振れ止め、スパーサーを規定どおり取り付けした後、表側に厚さ5.5mmの合板、裏側にJIS A 6901（せっこうボード）に規定する厚さ12mmのせっこうボードを張り付けて試験体とする。この時、落下点には合板の継目が十字に集まるものとし、裏面のせっこうボードの継目は合板の目地と重ならない位置とする。

次に、合板の継目の中央には350×350×15mmの当て板（合板）を置き、JIS A 1414〔建築用構成材（パネル）及び構造部分の性能試験方法〕の6.14に規定する質量30kgの砂袋を高さ300mmから前記の当て板に落下させ、砂袋を取り除いた後のせっこうボード面の最大残留たわみ量を測定し、またせっこうボードをはずして部材の折れ及びはずれを観察する。

注（2） 高さは50形については2.7m、65形及び75形については4m、90形及び100形については45mとする。

7.4 壁下地材の載荷強さ試験

試験体は7.3により、その当て板に16kgf { 156.91N }

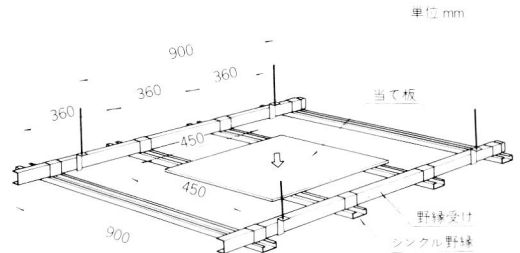


図6

の荷重を5分間かけ、荷重を取り除いた後のせっこうボード面の最大残留たわみ量を測定する。

参考 16kgf { 156.91N } の荷重は、 m^2 に換算すると125kgf / m^2 { 1225.8N / m^2 }である。

7.5 天井下地材の載荷強さ試験

7.5.1 下向き荷重試験 天井下地材を通常の方法により図6のとおり組み立て、次の試験を行う。

- (1) 図6のとおり中央の野縁2本に450×450×15mmの合板を載せ、その上に19形については30kgf { 294.20N }、25形については50kgf { 490.33N }の荷重をかけ野縁中央の最大のたわみ量及び荷重を取り除いた後の残留たわみ量を測定する。測定は2本の野縁について行い、いずれか大きい値を測定値とする。
- (2) 図7のとおり野縁受け2本に1200×400×30mmの足場板（合板）を載せ、その上に75kgf { 735.50N }の荷重をかけ野縁受けのつりボルト間中央の最大た

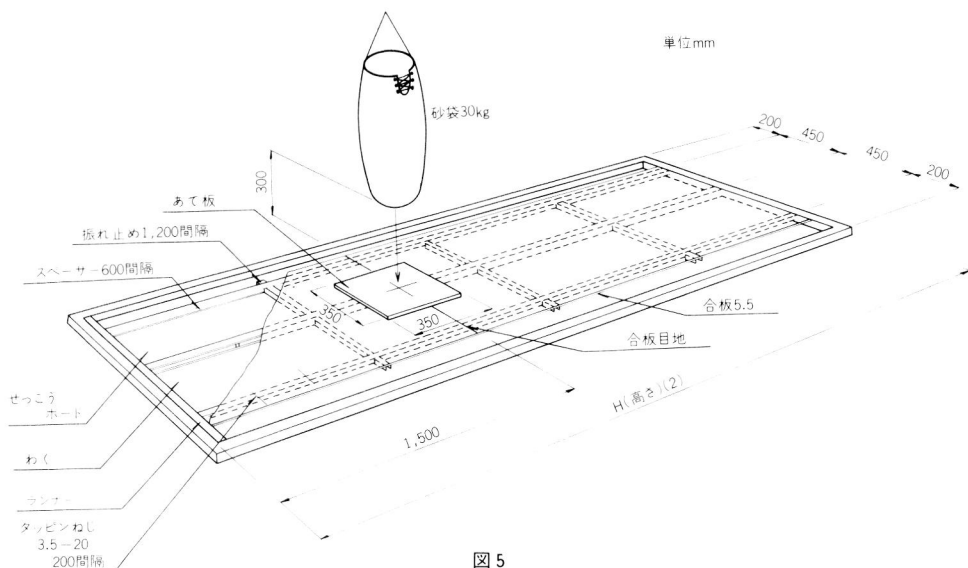


図5

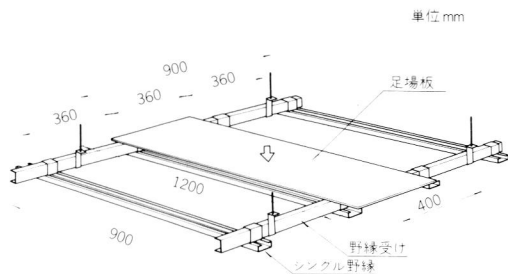


図 7

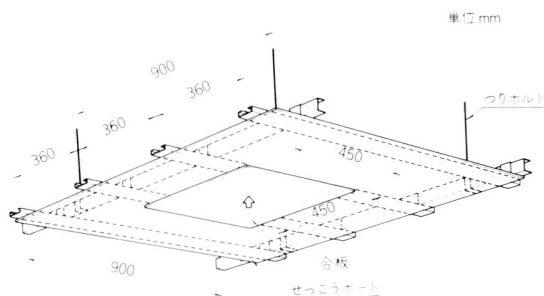


図 8

わみ量及び荷重を取り除いた後の残留たわみ量を測定する。測定は野縁受け 2 本について行い、いずれか大きい値を測定値とする。

7.5.2 上向き荷重試験 天井下地材を通常の方法により図 8 のとおり組み立て、天井材として **JIS A 6901** に規定する厚さ 9 mm のせっこうボードを取り付ける。その中央に 450×450×15 mm の合板を当て 30kgf { 29420N } の力で押し上げ野縁中央の最大たわみ量を測定する。

8. 検 査

製品の検査は、合理的な抜取方式を用いて行い 5. 及び

6. の規定に合格しなければならない。

9. 表 示

9.1 製品には、製造業者名又はその略号を表示しなければならない。

9.2 この包には次の事項を表示しなければならない。

(1) 種 類

例： WS - 50 ・ 2700
 ↑ ↑
 長さ 部材（壁下地材 スタッド 50 形）

(2) 製造業者名又はその略号

(3) 製造年月又はその略号

(4) 1 こん包の数量

10. 取扱い注意事項

こん包には、取扱い上の注意事項及び維持管理の注意事項を添付しなければならない。

引用規格：JIS A 1414	建築用構成材（パネル）及びその構造部分の性能試験方法
JIS A 6901	せっこうボード
JIS B 1115	すりわり付きタッピンねじ
JIS G 3101	一般構造用圧延鋼材
JIS G 3131	熱間圧延軟鋼板及び鋼帯
JIS G 3141	冷間圧延鋼板及び鋼帯
JIS G 3302	亜鉛鉄板
JIS G 3350	一般構造用軽量形鋼
JIS G 3466	一般構造用角形鋼管
JIS G 3506	軟鋼線材
JIS G 4801	ばね鋼鋼材
JIS H 0401	溶融亜鉛めっき試験方法

建築用鋼製下地材（壁・天井）解説（案）

はじめに この規格は、鋼製下地材の部材の寸法及び品質規定の他に、部材を組合せた状態での種類区分とこれに対応した性能を規定した。これは下地材として付属品を含めた構成部品の性能を考慮したため、以下これらの項目について経緯を説明する。

1. 適用範囲 この規格は最近の建築物に多く使用さ

れてきた壁及び天井の鋼製下地材について、その材料、品質及び性能について標準化を行い、規格化したものである。

材料には鋼帯をフォーミングした部材が用いられるが、壁下地材にあってはランナー及びスタッドを主に、ふれ止めやスペーサーも含め、天井下地材にあっては野縁受

け及び野縁を主体に、躯体からつり下げるハンガー及びクリップや、つりボルトなども含め、これらの部材の品質、性能及び使用状態における強度及び性能などを規定したものである。

2. 材料 材料は主として溶融亜鉛メッキ鋼板を用いているが、現行JISでは**JIS G 3302**及び**JIS G 3312**（着色亜鉛鉄板）の規格はあるが溶融亜鉛メッキ鋼板にはJIS規格がない。

溶融亜鉛メッキ鋼板を鋼板下地材に使用する理由として、壁下地材及び天井下地材に使用される鋼製部材は、室内もしくは風雨にさらされない状態で使われるため、表面の亜鉛メッキ量は、**JIS G 3302**に規定するほどの亜鉛付着量を要求しなくてもよいので、板厚は厚くとも亜鉛付着量の少ない鋼板を使用している。従って**JIS G 3302**に規定している板厚と、亜鉛付着量の関係とは一致してなく、材料規格の中に同一のものはないが現在の使用、施工例からみても十分その性能を持った材料といえる。

また、鋼製下地材に使用される鋼板の板厚は、表3及び表4により規定される。更に亜鉛の付着量は表5及び表6の亜鉛付着量による最少付着量 120 g/m^2 （両面）としているが、これは**JIS G 3302**の改正された規格によるもので、在来の呼び付着量のかわりに最少付着量を規定したためにこのような規格にねった。従って最少付着量 120 g/m^2 とは、在来の呼び付着量 183 g/m^2 に相当すると云える。

3. 品質 品質は部材はもちろんのこと組み上った状態での品質を保証できるような規格とした。そのために、本体とクリップその他の付属金物との結合、又は電気溶接による下地材の組立てなどを調査し、できるだけ防災上、現場溶接のないような規格とした。

試験方法に規定される以外、部材のそり、ねじれ及び変形など、壁下地材、天井下地材として組み上った時点でこれらの問題のないように部材の形状試験を含めて規定している。

また、壁下地材として人がぶつかったり、物が倒れたりして壁面が破壊されないように、床面から高さ1200

mmごとに振れ止めを入れ、更にスパーサーを600mmごとにスタッドに取り付けることを規定した。

品質性能の試験としては表5壁下地材、表6天井下地材にあるように7の試験方法により試験を行い、それぞれの規定に適合しなければならない。

壁下地材については、スタッド、ランナー、ふれ止めについての部材を規定し、スタッドはそれぞれ天井高さやスラブ高さ、梁、桁などの高さに合せて断面及び長さを決めており、その製品の範囲は高さ2400mmから5000mmの範囲に適用できる。

ランナーは主として天井面（スラブ下、梁下、桁下を含む）及び床面に取り付け、スタッドを固定するためのもので、長さは4000mmで製造され、つぎたしたり、切断して寸法調整を行う。

振れ止めはスタッドの間に入って、柱のねじれを防ぎ、また壁の骨になる材料なので、厚みは1.2mmとしてスタッドやランナーよりも厚くし、長さは4000mm及び5000mmである。野縁受けは厚さ1.2mm及び1.6mmで長さは4000mm及び5000mm、ダブル野縁については野縁受けに取り付けられるので、シングル野縁と共に0.5mm厚を用いている。これらは天井裏で作業する場合、足場板を野縁受けにかけて体重をささえることを考えており、小さなシングル野縁は天井仕上材の支持を考えている。

実際に50kgf {490.33N}の荷重としては、漆喰天井やラスモルタル下地、タイル張りなど重量のある天井材料を考慮に入れてあるが、シャンデリアやダクト、配管その他空調器などの重量は考慮されてなく、これはむしろスラブや梁、桁から別につり下げることが必要で、この規格の中では、これらのものは対象としてない。

つりボルトの取付けなどの施工方法と合わせて、カタログなどに明記して、十分注意することが必要である。

4. 試験

4.1 亜鉛の付着量 亜鉛の付着量試験は**JIS H 0401**の2.1に規定する塩化アンチモン法によるが、前述したとおり**JIS G 3302**の規定による亜鉛の最少付着量3.2の表2による表示記号Z12を満足しているかを測定するのがこの付着量試験である。

4.2 部材の形状安定性 部材の形状安定性試験は品質のところでも述べた部材のそり、ねじれ、まがり、変形などの試験をする方法で特に精度を要求される室内の壁や天井の平面性が要求されるので、基準線に対しての部材の中央部での変位置として測定する。

4.3 壁下地材の耐衝撃性 人が壁にぶつかったり、物が倒れた時などの下地材の変形量を規定するもので、当初JIS A 1414 の振り子形試験を検討したが、試験体の高さが高くなると、一般の試験設備では困難であるとの理由から、試験体を水平に保持する落下式を採用した。

試験は、衝撃物の接触面積を大きくするため砂袋とあて板を用い、表面材には、衝撃荷重に対して面材の反発力が大で衝撃力を直接下地材に伝達する傾向をもつ合板を張り付け、上下のランナーを通常の方法でわくに固定し、左右の端部はフリーとしている。落下点はスタッド上とし、合板の継目を十字に集め、下地材の耐衝撃性を求めた。

4.4 壁下地材の載荷強さ 人が壁を押したときなどの変形量を規定したもので、載荷重は大人2人がよりかかった時の荷重を $125 \text{ kgf} / \text{m}^2 \{ 1225.8 \text{ N} / \text{m}^2 \}$ と想定して、あて板の面積分に算定して求めた。

なお、この $125 \text{ kgf} / \text{m}^2 \{ 1225.8 \text{ N} / \text{m}^2 \}$ は、大人2人の体重を $150 \text{ kgf} \{ 1471.0 \text{ N} \}$ とした時、垂直面には、ほぼその4%程度の力が働くので、それに $5 \text{ kgf} \{ 49.03 \text{ N} \}$ の安全をみて $125 \text{ kgf} / \text{m}^2 \{ 1225.8 \text{ N} / \text{m}^2 \}$ とした。

4.5 天井下地材の荷重強さ

4.5.1 下向き荷重（野縁受け） 天井裏で作業を行う場合、足場板を野縁受けに渡して作業することがある。 $75 \text{ kgf} \{ 735.50 \text{ N} \}$ の載荷重は大人1名を想定した

もので、数値は、この荷重を取り除いても十分復元性があることを想定している。

4.5.2 下向き荷重（野縁） 野縁25型の載荷重 $50 \text{ kgf} \{ 490.3 \text{ N} \}$ は重い仕上材を、野縁19型の $30 \text{ kgf} \{ 294.20 \text{ N} \}$ は軽い仕上材を想定したものである。

4.5.3 上向き荷重 壁の間仕切り工事を行う場合、上端の固定を構造体ではなく天井仕上面で行う時がある。この場合の、下からのつきあげ荷重に対する変形量を想定したものである。

この原案は、昭和53年度に財建材試験センターに委託され、昭和53年11月に工業技術院へ作成答申したものである。内容についてのご意見があれば、建材試験センター事務局（標準業務課）にお申し出下さい。

原案作成にあたった委員は次のとおりです。

（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）	千葉大学工学部建築学科
林 俊太（"）	通商産業省基礎産業局製鉄課
大高 英男（"）	通商産業省生活産業局窯業建材課
田村 忠男（"）	工業技術院標準部材料規格課
畑 利一（"）	建設省大臣官庁営繕部建築課
中島 勝称（"）	社団法人建築士事務所協会連合会
吉原 徳二（"）	㈱日建設計東京本社
鈴木 敏文（"）	清水建設㈱
富岡 淳三（"）	社団法人石膏ボード工業会
内山 秀也（"）	㈱染野製作所
細野 梅吉（"）	三友工業㈱
吉田 忠弘（"）	三洋工業㈱
山村 寿一（"）	山幸金属㈱
稲葉 俊夫（"）	㈱マンテン
鈴木 庸夫（"）	財建材試験センター標準業務課
森 幹芳（事務局）	財建材試験センター標準業務課

基布その他を積層した合成高分子ルーフィングの試験について

北原 一昭*

1. はじめに

JIS A 6009（基布その他を積層した合成高分子ルーフィング）は、主として鉄筋コンクリート構造物の防水に用いる合成高分子を主原料として、繊維等を積層した防水用ルーフィングについて規定している。ルーフィングは、ブチルゴム、ポリ塩化ビニル等の基材によって、1種から4種に区分され、品質を定める試験としては、比重、引張、引裂、加熱収縮、伸び時の劣化およびピンホールの6項目となっている。ここでは試験を行うにあたってのテクニックについて述べてみる。

2. 試験片の採取

試験依頼者から提出されたルーフィングを、原則として温度20℃、湿度60%の試験室に24時間以上静置したのち、それぞれの試験項目に応じて試験片を採取する。引張、引裂試験片の場合は、ダンベル状またはB型に打抜く。打抜き刃はよく切れるように常に調整しておくことは当たり前だが、刃の部分は錆が発生しやすいので油等を塗布しておく。次に打抜く場合、一気に抜くことが大切である。2～3回繰返すと試験片に傷がつくおそれがあるため、絶対に避けなければならない。また、打抜き器の台の上に硬めのゴムや皮を置き打抜くとよい。

たんざく状に採取する試験片の場合は、ルーフィングを直角に切るために、鋼製等の重いめの定規で押え、よく切れるナイフで最初と最後の所を押すようにして切る。

3. 比重測定

ここでは**JIS Z 8807**（固体比重測定方法）の4項によって測定すればよいのであるが、蒸留水中の空気を抜くために1度煮沸しておく、試験片に気泡が付きにくく測定が容易である。

4. 引張

試験時温度20℃の試験片については標線を付ける。この際、図-1に示すように、朱肉を付けたノギスを用いて標線を付けると容易である。試験時の伸びの測定は、試験時温度20℃以外の場合は、チャック間隔を記録紙から読みとればよいが、試験時温度20℃の場合は、標線間距離をノギス、ディバイダー等の追従しやすい器具を使用するとよい。

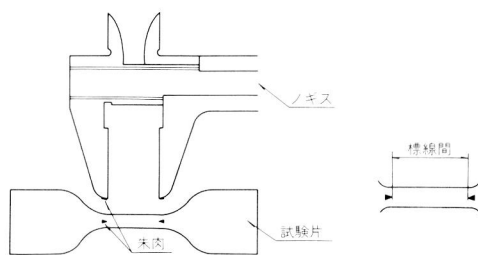


図-1 標線の付け方

5. 引裂

試験については特に述べる事はなく、JISの表示どおりである。

6. 加熱収縮

採取した試験片が正確に300mmになることはまれであ

*財建材試験センター中央試験所有機材料試験課

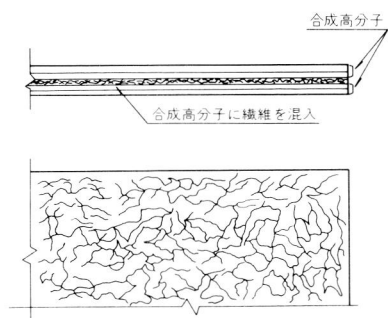


図-2 繊維を混入した積層ルーフィング

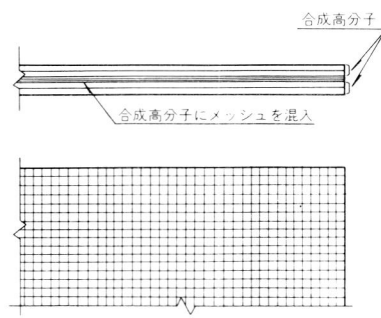


図-3 メッシュを混入した積層ルーフィング

る。そこで、試験前後の長さを測定し、つぎに示す式から換算して結果の値を求める。

$$\Delta \ell = 300 - \frac{\ell_1 \times 300}{\ell_0}$$

ここに $\Delta \ell$; 収縮量 (mm)

ℓ_0 ; 試験前の試験片の長さ (mm)

ℓ_1 ; 試験後の試験片の長さ (mm)

また、試験項目は、加熱収縮となっているが伸張する場合もある。

7. 伸び時の劣化

標線は引張試験と同様に付ける。試験については特に述べる事はなく、JISの説明どおりである。

8. ピンホール

ここではJIS K 6328(ゴム引布)の6.2項に規定する防水度試験機を使用するが、試験片の上に載せる目ざらに、水滴が付いていないことを確認してから試験を行わないと、試験後の観察時に、水滴の噴出と見誤るおそれがあるので注意する。

9. おわりに

多種多様の積層ルーフィングがあると思うが、一例として、図-2および図-3に示すような積層ルーフィングについて考えてみたい。

図-2に示すものは、合成高分子に繊維を混入してさらに合成高分子を積層したものである。図-3に示すものは、メッシュに合成高分子を積層したものである。

(図-2および図-3に使用された合成高分子および繊維、メッシュは同一種類とする)

ルーフィングの製造又は施工には、変形をしにくい図-3のルーフィングの方がよいと思われるが、JISの規定する規格値によると、引張強さに関しては、図-2の方がよいことになる。なぜならば、荷重-伸びの関係が図-4および図-5に示すようなグラフになるからである。

JISによれば、引張強さの規定値は、最初の強さの極大値である。図-4の場合は最初の強さの極大値と最大強さが一致しており、図-5の場合は最初の強さの極大値(メッシュの切断)と最大強さが別の位置に生ずる。同じぐらいの最大強さおよび伸びがある材質でありながら図-4および図-5ではJISの規定値としては、かなりの差となってしまう。そこで中央試験所では、最初の強さの極大値と最大強さが一致しないルーフィングの場合(図-5に示すグラフのルーフィング)は試験成績書に最初の強さの極大値と最大強さを併記している。

以上、試験を行うに当たってのテクニックおよび引張強さの考え方について述べたが、大方の御参考になれば幸である。

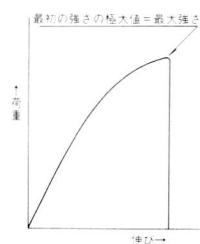


図-4 繊維を混入した積層ルーフィングの引張

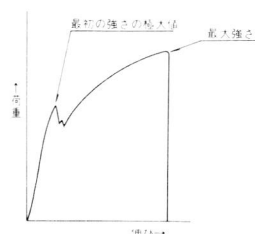


図-5 メッシュを混入した積層ルーフィングの引張

錠の耐久性試験機及び押釦式空錠の 耐久性試験機の紹介

北 脇 史 郎*

1. はじめに

錠の耐久試験機として鍵抜き回転試験機および押釦錠耐久試験機の2台を、昨年10から11月にかけて中央試験所に設置した。

従来から建築金物の試験については、依頼者の希望が多くあったが、専用の試験機がないために他の用途の試験機を利用して、これらの試験を実施していたので、試験のできる範囲が狭く限定されていた。今回導入した試験機によって、試験の可能範囲が広がったので、ここに紹介し、製造業者、施工業者、設計管理者、建築主等の御利用を期待したい。

2. 鍵抜き回転試験機

本試験機は、シリンダー彫込錠および面付シリンダー錠の日本住宅公団関西支社（鍵抜き試験およびデッドボルトの連続耐久試験）の規定に準じて製作されたもので、試験機の仕様、性能、形状・寸法および外観は、表-1、図-1および写真-1に示すとおりである。

鍵抜き試験では、錠を使用して10万回の抜きを行なったのち、タンブラーの摩耗およびスプリングのへたりを調べる。また、デッドボルトの連続耐久試験では、10万回の施錠によってデッドボルトの作動異状を調べる。

本試験機は、モーターの回転運動を、カム機構により回転運動と左右運動に変換し、リンク機構を通して錠に

伝達する構造になっている。試験機の特長は、つぎのとおりである。

- (1)鍵の抜きおよび施錠が同時にでき、実際の使用状態に近い状態で試験ができる。
- (2)鍵の抜き力および回転トルクが測定でき、錠の摩耗状態が数値により明確に示される。
- (3)カムの取替えおよびリンクレバーの調節により、錠に合った作動パターンおよび回転角が選定できる。
- (4)繰返し数設定装置により、所定の回数で自動的に試験を終了する。

表-1 鍵抜き回転試験機の仕様および性能

項 目	仕様および性能
電 動 機	100 V 1φ 100 VA
最大抜きストローク	45 mm
回 転 角 度	45°～360°
カム種類(作動パターン)	4 種
最大抜き力	± 2 kg f
最大回転トルク	± 5 kg f - cm
繰返し速度	毎分10 回
製 作 社 名	(株) 高橋エンジニアリング

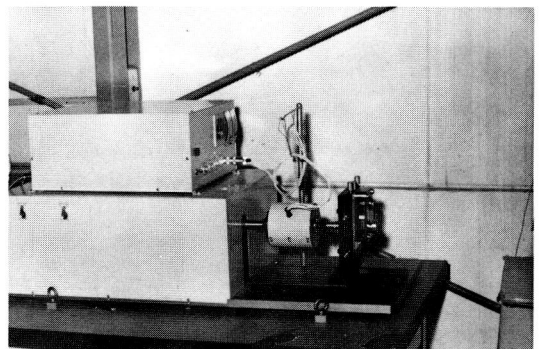


写真-1 鍵抜き回転試験機の外観

* (財) 建材試験センター中央試験所無機材料試験課

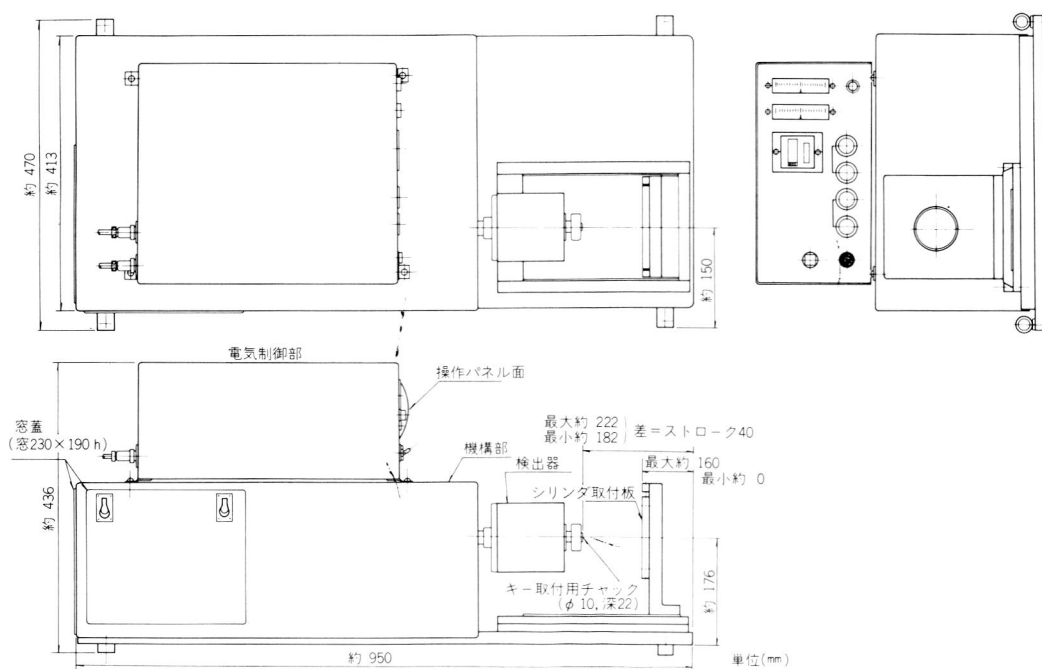


図-1 鍵抜き差し回転試験機の形状・寸法

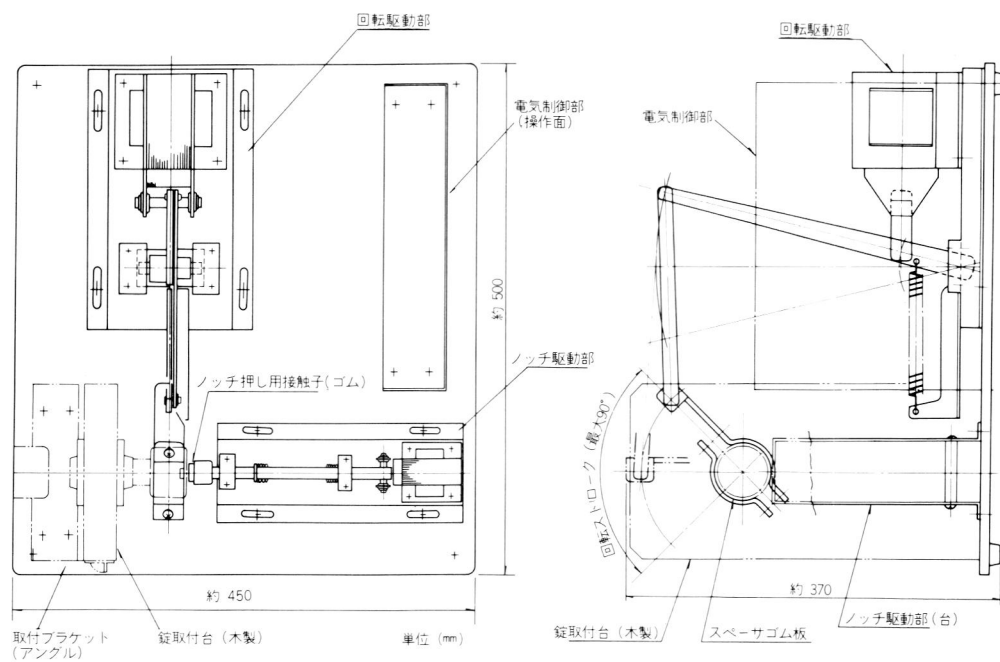
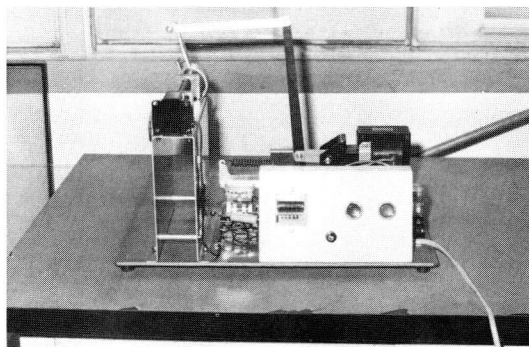


図-2 押釦耐久試験機の形状・寸法



写真－２ 押釦錠耐久試験機の外観

(5)鍵、錠等の破損により、拔差し力または回転トルクが設定値以上になると、自動的に試験を停止する。

3. 押釦錠耐久試験機

本試験機は、押釦式空錠の日本住宅公団関西支社（押釦耐久試験）の規定に準じて製作されたもので、試験機の仕様および性能、形状・寸法および外観は、表－２，

図－２，写真－２に示すとおりである。

押釦耐久試験とは、錠の押釦を押して施錠したのち、握玉を回転させ解錠する操作を10万回行なったのち、錠の異状の有無を調べることを目的とする試験である。

本試験機は、押釦を押す機構と、握玉を回転させる機構との２機構からなる構造である。試験機の特長は、つぎのとおりである。

(1)繰返し速度は、毎分５～30回の範囲まで調節可能。

(2)繰返し数設定装置により、所定の回数で自動的に試験を終了する。

4. おわりに

ここに、錠に関する試験機を紹介したが、この試験機を基にして、今後も試験方法および試験機について研究を重ね、多岐にわたる錠の試験に対応する考えである。

なお、近く制定される JIS A 5515（レバータンブラー箱錠）の性能試験にご利用ねがいます。

表－２ 押釦錠耐久試験機の仕様および性能

項 目	仕様および性能
電 動 機	100 V
最大回転ストローク	90°
回 転 ト ル ク	± 3.5 kgf・cm 以上
押釦ストローク	15 mm
押 釦 力	1 kgf
繰返し速度	毎分 5 回～30 回
製 作 社 名	(株) 高橋エンジニアリング

掲 示 板

建材試験センター中央試験所 試験種目別繁閑度

(S54. 2. 6 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	○	耐火材料	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	遮煙炉	●
	防水材料	○		面内水平	せん断 ○
	接着剤	○		曲げ	
	塗料・吹付剤	○		衝撃	●
	プラスチック	○		載荷	○
物理	耐久性その他	○	音響	その他	◎
	風動	◎		ダンパー	○
	熱・湿気	◎		遮音	大型壁関係 ○ サッシ関係 ◎
	その他	○		吸音	●
				床衝撃音	●
				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

米国における建築物の省エネルギー



藤 井 正 一*

写真—1— アトリウムの内側からトップライトを見る
(New Topeka Federal Building)

今回、米国における一般の建築物に対する省エネルギーの事情を、主として行政的サイドから調査する調査団に加わる機会を得たので、旅行中見聞したことの中で、興味を覚えたものの二・三について述べて見たい。

1. 調査の目的

省エネルギー問題は、すでに世界的課題になっているが、わが国が米ソに次ぐエネルギーの消費国であり、かつエネルギー資源の大部分を海外に依存しているという点から見て、これはわが国にとって特に緊急性の高い問題であるといえる。

この観点から、わが国でも既に数年前から各方面で省エネルギーに関する対策が検討されているが、その一端として政府は「エネルギーの使用の合理化に関する法律案」を国会に提出してその成立をはかっている。この法律案においては、工場における省エネルギーと並んで建築物における省エネルギーを重視し、建築主は建築物に

係るエネルギーの合理化に資するように努めなければならないと規定している。これを受けて、通商産業大臣および建設大臣は、建築主に対して必要な指導および助言をしなければならないので、指導方法や指導内容に関する具体的事項が検討されている。

本来、建築物における省エネルギー措置は、単純なエネルギー節約論に終始することなく、必要な環境水準を保持しつつ、建築物とこれに設置される建築設備の有機体としていかに合理的にエネルギーを消費するかという総合的なものでなければならず、広い範囲の検討が必要である。このためには、建築設計技術と建築設備計画技術の関係者のみならず、行政関係者の協力が大切であり、また、この方面について多数のプロジェクトの実績を有する米国の実情について調査研究することも重要であると考えられる。

この意味において、今回上記の三分野の関係者の中からエキスパートの参加を得て、建築物の省エネルギーに関して次の項目の調査を実施した。

(1) 代表的州政府（カリフォルニア州、カンサス州）に

* 芝浦工業大学学長・財建材試験センター理事・工博

おける省エネルギー推進の実態調査と助成措置等の調査。

(2) 第56回 I C B O (国際建築主事協議会) 年次総会出席。

(3) G S A (連邦調達庁) による最近の省エネルギー実施プロジェクトの視察・調査。

(4) 既存ビルの省エネルギー的改修を目的とした基準 (ASHRAE 100 シリーズ) の調査。

(5) 大都市圏 (シカゴ, ニューヨーク) におけるビル所有者の省エネルギーに対する取組み方とその実態調査。

2. 建築物の省エネルギーに対する考え方

世界各国におけるエネルギー消費量のうち, 米国はずば抜けて大きく, わが国の約 4 倍のエネルギーを消費している。しかし人口は米国はわが国の約 2 倍であるから, 国民 1 人当りのエネルギー消費量に換算すると, 図-1 のように, 米国はわが国の約 2 倍である。

一方, エネルギー消費のパターンを見ると, 図-1 からわかるように, 国によって特徴があり, わが国では産業部門 (主として工業部門) の比率が極めて高く, 約 57 % に及んでいるのに反し, 民生部門は 19 % に過ぎない。しかるに米国では, 産業部門が 32 % であるのに対し民生部門の消費が非常に大きくて 31 % に及んでいる。しかも民生部門の中ではその大部分が建築物で消費されるエネルギーであって, 米国において建築物の省エネルギーが重要視される理由がうなずける。

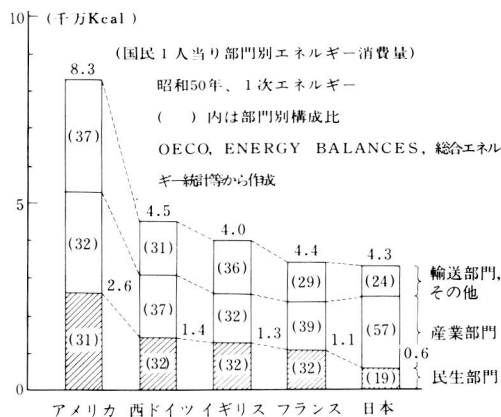


図-1

これに反してわが国では, 民生部門の消費エネルギー中で, 建築物の占める割合は米国に比して幾分小さいが, 最近では冷暖房の普及にともなって建築物でのエネルギー消費が急激に上昇しており (図-2), この傾向は今後ますます増大し, 次第に米国型のエネルギー消費パターンに近づくものと考えられる。

米国においては, 建築物のエネルギー消費のうち, 冷暖房用と照明用が大部分を占める。とくに照明用エネルギーは建築物で消費されるエネルギーの 40 % に及ぶといわれ, この点はわが国とかなり違っている。米国は従来から人件費の高い国であって, 人を使うよりエネルギーを使う方が安価であるという思想が行届いており, 人を使って冷暖房を制御して無駄なエネルギー消費を避けたり, 不要な照明を消したりするよりも, これらの設備を常時運転し放しにしておいて, エネルギーを使うことの方が安価であるという事情があった。

そのためエネルギーを節約するという思想は殆どなく, これが米国におけるエネルギー消費が他国に比して大きい原因の大きな要素といえよう。

これに反して, かつてのわが国は貧乏国で, 人よりもエネルギーや物資の方が大切にされてきた。これに「もったいない」という東洋の思想が結びついて, エネルギーや物資を無駄にすることは, 自然から恵み与えられたこれらのものに対する冒瀆であるとさえ考えられてきた。近年はわが国も金持国の中に数えられるようになり,

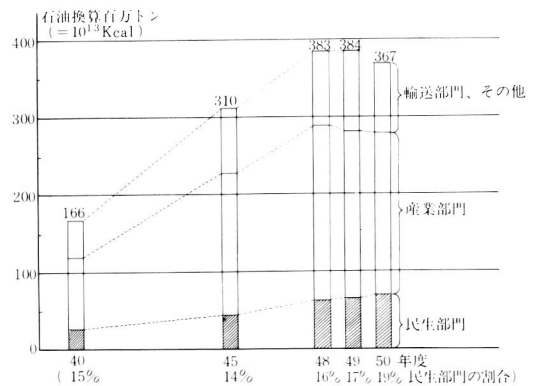


図-2

米国的な考え方も次第に現われているが、やはり昔からの「もったいない」という思想は、根強くわれわれの考え方の根底をなしていると思われる。

このように考えると、米国とわが国では省エネルギーに対する取組み方もいく分の相違があって然るべきであり、法律や税制等によって省エネルギー施策を推進するばかりでなく、思想的な指導も必要であろう。

3. 米国における省エネルギーの行政と研究体制について

省エネルギーが米国における大きな政策の柱となると同時に、行政的機構や研究体制についてかなりの変革が行われた。行政的には、1973年のオイルショックを契機として、F E A (Federal Energy Administration) および E R D A (Energy Research and Development Administration) という二つの役所が設立され、連邦政府として専門的な省エネルギーに関する政策の樹立、州に対する補助金の交付、研究開発の推進に当たってきたが、これらは現在では DOE (Department of Energy) の管轄下におかれている。

建築物の省エネルギーについての行政的な指導は、まず連邦政府の段階として米国全般に亘る共通的な省エネルギーの指針を作り、これを参考にしながら、各州や市が建築物についての具体的な省エネルギー法をそれぞれ定め、これを施行することになっている。この間に入って、BOCA (Building Officials and Code Administration), ICBO (International Conference of Building Officials), SBCCI (Southern Building Code Congress International Inc.) などの団体があり、それぞれの所属会員（主として州や市などの自治体）のために省エネルギー基準の試案を作っているが、また全米的統一性という観点から NCSBCS (National Conference of States on Building Codes and Standards) という機関も活躍している。

一方、空調関係の民間団体で作っている A S H R A E (American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) では、独自の新築建築物に対する省エネルギー基準 (A S H R A E 90-75) という

番号がつけられている) と、既存建築物に対する省エネルギー基準 (A S H R A E 100) を発表しているが、これらの考え方は上記の BOCA, ICBO, SBCCI などの基準の試案にもとり入れられている。

研究体制としては、NBS (国家標準局) の研究所をはじめ、原子力関係の研究所、宇宙航空局の研究所などでエネルギーに関連した研究を行っていた施設や研究者を直ちに方向転換させて、建築物に関する省エネルギー研究に向け、在来の研究ポテンシャルを利用して迅速でタイミングのよい成果を挙げている。とくに NBS などでは、基礎的な研究もさることながら、在来得られた知識を、省エネルギーを実施していく上に必要な直接的問題に応用し、一般の役に立つようにアレンジする研究に大きな努力を払っている。このような研究は、Technology Transfer (技術変換) と呼ばれている。すなわち、現存するデータを改良修正し、実用的なデータに変換することであって、例えば断熱材を何センチメートル入れればどの程度のエネルギーが節約できるとか、各種の構造の外壁の、熱抵抗の標準値のリストを作るなどの作業をすることである。

これらの研究成果の内容といい、成果発表に至るまでの時間の短かさといい、さすがは米国の研究者の層の厚さは大したものであると感心させられた。わが国では、このような Technology Transfer の重要性は十分承知しながらも、これにたずさわる研究者や技術者の少ないことは大いに反省すべきではあるまいか。

4. 省エネルギー建築物の試作

連邦政府では、その管理下にある事務所ビルについて、省エネルギー的に設計して実際にこれを建設し、省エネルギー政策を推進するための資料としている。その例として G S A - NBS マンチェスター計画がある。これは G S A (General Service Administration, 連邦調査庁、わが国の建設省営繕部の仕事も行っている) と NBS とが協力して試作した事務所ビルで、1975年にボストンに建設されたものであるが、更にこれに似た試作ビルがあちこちに建てられている。

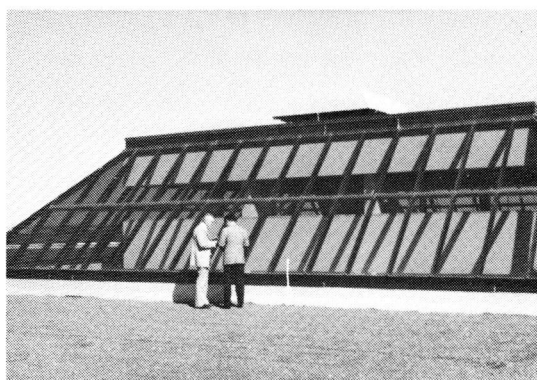


写真-2 屋上からトップライト部分を見る

今回はその一つとしてカンサス州の州都トピカにある New Topeka Federal Building を見学した。これはマンチェスター計画の成果をふまえて計画されたもので、事務所と裁判所とからなる4階建の約4000坪の小さなビルであるが、いろいろの省エネルギーの試みが行われている。外壁の断熱のほか、冷房負荷を少なくするために日射の当る側の窓の底は非常に深くなっており、窓も断熱的に考慮されているなど、普通に考えられている建築物を断熱する省エネルギー対策が施されているが、大きな特徴は建物の中央に18.5 m × 18.5 mのトップライトのあるアトリウムがある点であろう。すなわち、建物は□の字型になっていて、中庭に相当する部分にガラスの屋根がかかっていると考えてよい(写真1~2)。

このアトリウムは最近多くの省エネルギー建物に採用されていて、空調設備を適当に計画すると省エネルギーに役立つものと思われる。このビルでは、全館を数系統に分け、VAV方式で外気は系統毎にとり入れているが、全般的に次のようなことを考えるべきではあるまいか。すなわち、冬期の暖房時においては、アトリウムのトップライトから得られる太陽熱はかなりの量であるので、空調のリターンをアトリウムに集め、その上部の暖かい空気を建物内に循環する。しかし冷房期には太陽熱で加熱されたアトリウムの空気は上方に設けた大きな換気窓(これは火災時の排煙にも役立つ)から外部に放出し、再循環空気の採入れ口の位置を切換えて、居住空間のみを冷房するようにする。このときはアトリウム部の冷房が不十分になるので、この部分は少し暑くなるが、それは我慢することにする。

そのほか、各室に通ずる廊下・階段・エレベーター等はすべてアトリウムに面して設けられており、普通のビルならばコア部に相当する部分であるが、トップライトがあるために昼間は全く照明の必要がなく、照明用エネルギーも大きく節約されている。

以上のような理由からか、このビルはGSAの定めている省エネルギーの基準55,000 Btu/ft²・年(150,000 kcal/m²・年)以下の53,000 Btu/ft²・年(144,000 kcal/m²・年)ですますことができたということである。

充実した施設・信頼される中立試験機関

建材試験センター

お問い合わせはお気軽に下記へ

財団法人 建材試験センター

- | | |
|-------|--|
| 本部 | 東京都中央区日本橋小舟町1-7 太田ビル2~5階
〒103 電話(03)664-9211(代) |
| 中央試験所 | 埼玉県草加市稲荷町1804番地
〒340 電話(0489)35-1991(代) |
| 江戸橋分室 | 東京都中央区日本橋小舟町1-7 太田ビル1階
〒103 電話(03)664-9216 |
| 三鷹分室 | 東京都三鷹市下連雀8-4-29
〒181 電話(0422)46-7524 |
| 中国試験所 | 山口県厚狭郡山陽町大字山川字浴
〒757 電話(08367)2-1223(代) |

建

広く官学民の強力な支援のもとに試験研究が行なわれ広く活用されています。

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

＜受託業務＞

JTCCM

中国見たまゝ聞いたまゝ

【2】

西 忠 雄*

3. 名所見聞の記

3.1 北京（続き）

(ヌ) 高層PC住宅工事現場

この現場は木栖地工地と称し、北京市第6建築会社が担当している13階建の高層集合住宅工事現場である。1万㎡と3万㎡の2サイトから成っている。この構造の概要は次のようである。

- 地下1階，地上13階，1戸当り170㎡（ネット110㎡）。
- ベタ基礎，PC部材は外壁，床及び階段等に関し，他は現場打RC造（基礎，内壁等）。
- 杭なし，基礎は地盤下3m，地層は地耐力20t/㎡。
- 地質：砂質粘土，地下水なし。
- 外壁厚28cm，内壁現場打厚16cm又は23cm。
- 4～5LDKでかなり大きい。
- 外壁PC：4～5t/1枚，ALCをサンドイッチした断熱性のもの，スラブは120×270cm外2種，一般にホローPCスラブ。

工費は180～200元/㎡（設備含）：1元≒110円。竣工すると家賃は月200元位の由。各戸ガス，水道付。暖房は火力発電所の高温蒸気供給を熱源とする由。現場写真は20～29の如し。現場を見学して感じたことは次のようである。

(i) 1戸当りの面積単位は予想される規模より遥かに大きい。

(ii) 敷地のある所は北京でも1等地と考えられ，その点



写真-20 北京PCプレハブ工事現場

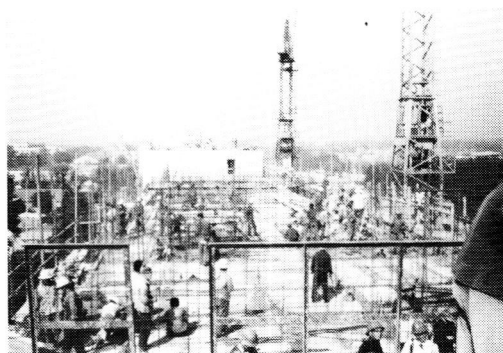


写真-21 同

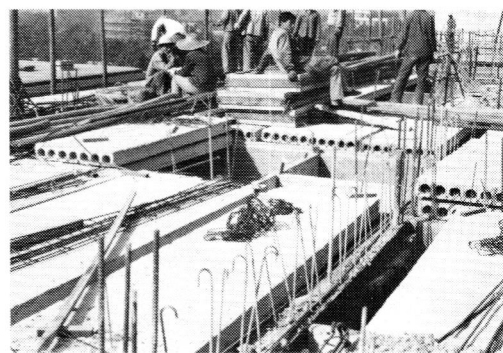


写真-22 同（PC床板）



写真-23 同（内壁鉄筋等）

* 東洋大学教授・工博

でもモデル的な試作の意味があろう。

(iii)工事現場では職種、工人の数が多すぎる様で、能率としては問題がありそうである。

(iv)構造施工精度はまあまあという所、仕上がりについては捕捉していないので不分明であるがP C 材並びに現場打コンクリートを通じ、一応最も簡易な仕上げが行いうる程度の下地とみられる。

(v)日中為替レートの換算を行なっても建設費で日本の5～6分の1；月家賃で6～7分の1位に当ると考えられる。参考までに中国では現在大学出の初任給は70元位（日本円で8000円位）とのことで、その点給与は日本の10～12分の1位とみられる。

(ル) 故宮修理現場の見学

故宮については本節(ニ)の項で触れているが、我々は特にその修理現場の見学を希望し許された。修理現場は故宮玄関に当る午門の樓殿である。本建築は15世紀頃に始まったもので、17世紀に一度修理を行い、現在は新たな修理と漆塗りまで行なっている。現在古代建築の修理については復元ということに努めている。すなわち、可及的に元の構造を保存することを第一義としているが、木構造の傷められ方によっては補強を要する場合もある。また元の原料で今後の永持ちを工夫する。空気や日光に曝される所は数十年で修理をする。漆の塗膜は数百年もつ。

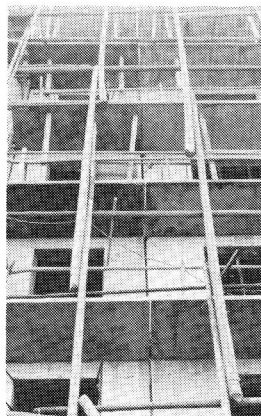


写真-24 北京P Cプレハブ
工事現場(南壁面)

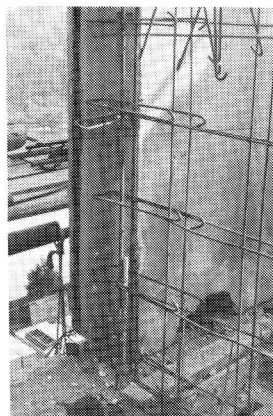


写真-25 同(壁P C板と
内壁鉄筋)

表面の図案は元の姿に復元する。この建物は玄関の上に建っているが、これは皇帝が新しい命令を出す殿であって、明、清時代には全国に命令を周知させる必要に応じて、命令を発した所である。例えば中国で暦が制定された時などもここが当てられたということである。

柱は朱塗り、故宮では帝の座所に近くでは金色とするが緑色塗りも用いる。復元には使用道具は新しく改善されるが、材料と工程とは極力昔のまゝで行う。故宮の修復は国务院に属する修繕隊が行う。専用の古いレンガ焼き工場もある。これらによって古建築の元の姿の保存に

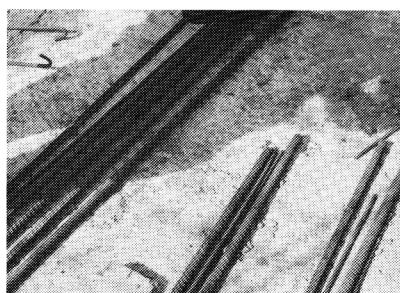


写真-26
北京P Cプレハ
ブ工事現場
(使用鉄筋)



写真-27 同、
(鉄筋組立、
女性測量士)

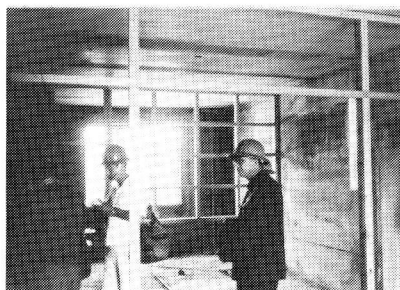


写真-28
同、工事現場
(戸内)

写真-29 同
(P Cホロー
床板の野積)



努力されている。具体的工法や技術については研究所をもっており、種々の角度から修復保存の研究が行われる。この研究所では解放後中国 古代建築技術史をまとめており、現在は未だ初稿の段階で不完全ではあるが中国の木造建築の初まりから明代までをまとめている。日本の古代建築技術並びに修理の方法を当方にも役立てたい。大略以上のような説明があった。

続いて樓堂を参観した。見学で得たポイントは次のようである。

本堂は9柱間×5柱間(60.5m×25m)。斗拱は金箔をつけている。これは材の耐久に大変役立つ。補強には鋸など鉄物も使うがなるべく避ける。近年はエポキシ樹脂も使う。柱など漆仕上げにはその厚さ25mm位としている。最古のものは漆によらずレンガ粉に豚の血を混ぜて塗り込み、麻布を用いて層を作った。木材はの場合松材など針葉樹が多い。楠材のときは漆を用いず蠟を塗るだけのものもある。現在修復用の漆は入手し難く(高価につきこともあり)、桐油を代替として用いる、などとなる。修理現場の一场景を写真-30、31に掲げる。

(7) 建築材料科学研究院(セメント研究所)

本所は国家基本建設の建築材料科学研究院に属するセメント研究所で、副所長 王健氏以下5人の幹部の方々

の出迎えを受けた。研究所の施設設備を簡単に参観見学した。日本のセメントの研究所が持つ研究室並びに設備等とよく似た程度で、特に新しいものにも接しなかったが地道な研究のなされていることを感得した。セメントの試験に未だ硬練試験の方法が残っており、軟練り試験は目下研究検討中の模様であることは少し異状に感ぜられた。詳細な討議の余裕はなく、余り多くの収獲は得られなかった。なお、この翌日行った別記する建築技術交流会の席上で、セメントに関する種々の研究はかなり高度に進行しているもようをうかがい、その点には敬意を表したい。

(7) 北京におけるP C工場

これは9月21日、すなわち、一度北京を離れ、再び上海から北京に戻った翌日且つ今回の旅程の最後に組み込まれた見学の一つで、出発前の予定には盛り込めなかった余分のものである。北京の中心から車で20分以内位の所ではなかったかと思う。上海で見学したP C工場に比し遥かに近代化され高度な工場である。プレハブ建築用のコンクリートパネルを製造している。製造工場は野天の分と建家内の分とに2分され研究工場の性格も備えているようである。主として6階以下用のパネルを作る。高層用のものについては現在設計中とのこと。生産量と

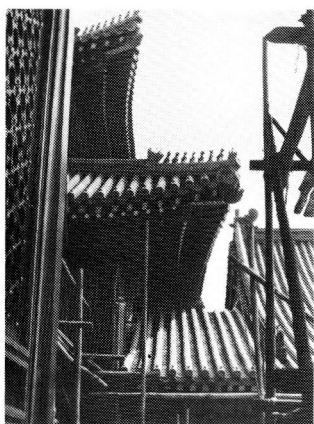


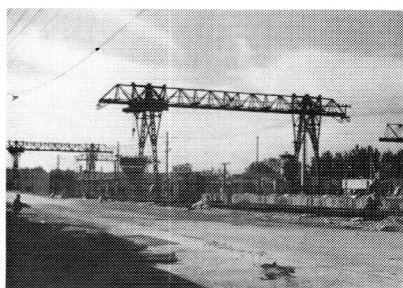
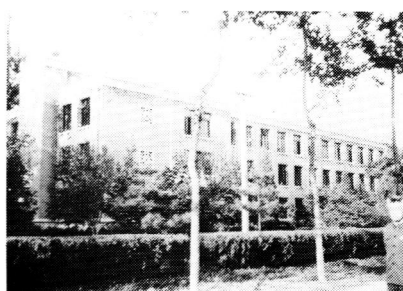
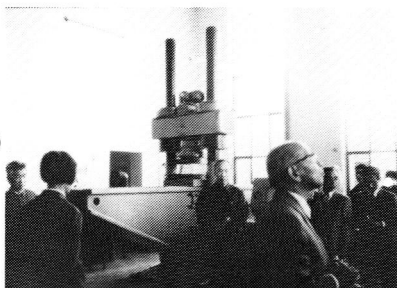
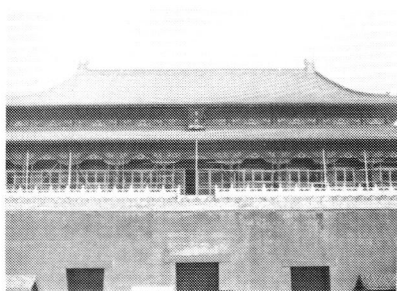
写真-30 故宮修理現場(午門堂樓外周)

写真-31 同
(午門堂樓)

写真-32 建築
材料研究院セメ
ント研究所外観

写真-33 セメ
ント研究所内部

写真-34
北京P C工場
(屋外製造ヤード)



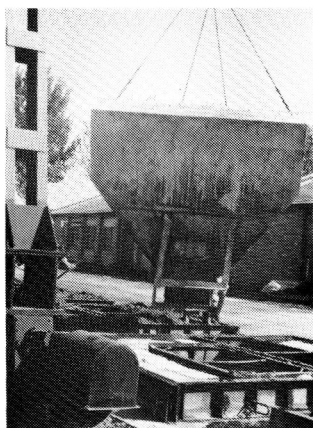


写真-35 北京P C工場
(屋外製造ヤード)

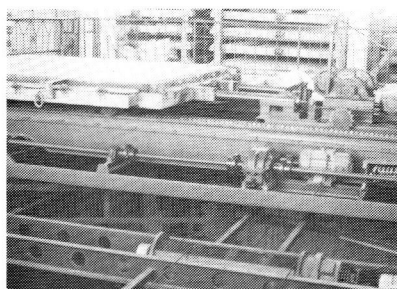
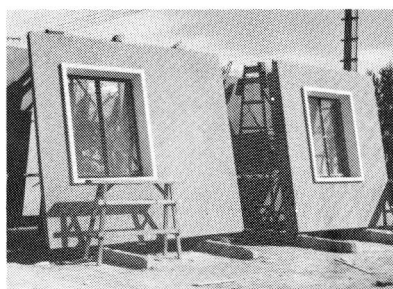
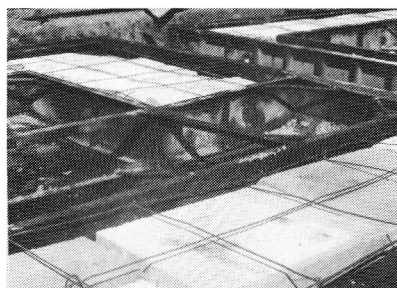


写真-36 同
(屋外製造ヤード)

写真-37 同
(A L C板をサ
ンドイッチに)

写真-38 同
(製品ヤード)
窓、窓枠及び表
面仕上は後工程

写真-39 同
(屋内製造)地
下養生トンネル
への降下構え



写真-40 同、
建屋はオールR
C造

写真-41 同、
積み重ね養生

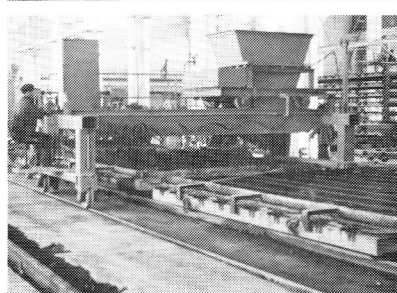
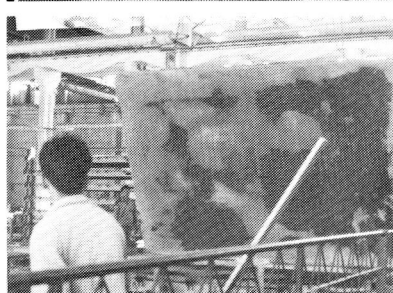


写真-42 同、
大型P C板のテ
ィルトアップ

写真-43 同、
コンクリート打、
振動等の機械化

しては40~50万㎡(年間)のパネルを目標にしているが、現在14万㎡位のところである。

屋外製造の分：大型門型クレーンの走行下に主として壁パネル、外壁用のものにはALCをサンドイッチしたもの、開口の有・無、平打静置式とし、蒸気養生を型枠に装備。他に床、階段、ベランダ、ダストシュート等も造る由(写真-34~38)。一方向プレストレスト導入床板も作っている。

屋内製造の分：既述のように、かなり研究試作の意味を含めて現在システムの検討を行なっている模様であるが、要領としては次のようである。

- 水平移動式で大型壁パネルが主。混練、打設、振動打、移動、養生、脱型の流れがよく機械化、自動化されている。写真-39~43からも窺えよう。
- 養生の方法については現在、積み重ね方式、地下トンネル方式やバッテリー方式等の比較試験検討が行われて

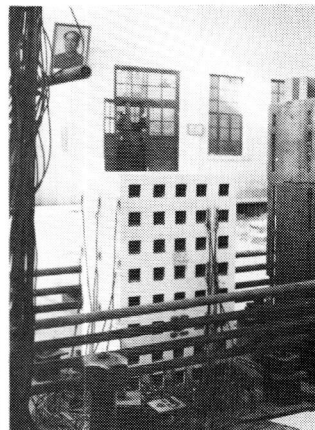
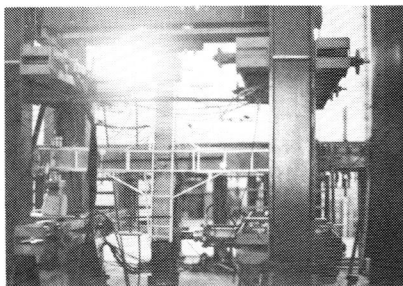


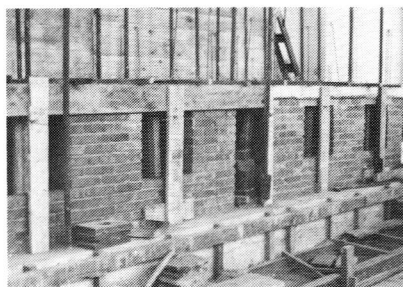
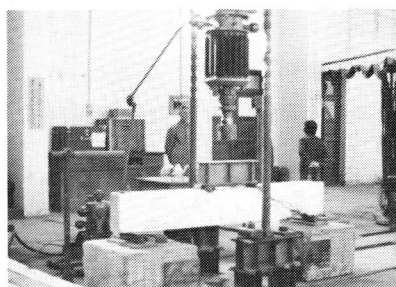
写真-48 同、模型による構造研究

写真-44 建築
科学研究院構造
研究所実験研究室

写真-45 同、
日本でも馴染深
い材の繰返し曲
げ実験の装備

写真-46 同、
梁材の曲げ実験

写真-47 同、
レンガ併用構造
の模型実験



いるところである。

以上、工場視察からの捕捉ではあるが、視察後工場長以下幹部との討議を持ち、次のようなことが聴取された。

- 当工場の全職員数は約2000名、職種は6（鉄筋、製品、組立て、塗装、修理及び管理等）に分かれる。
- 製品の設計は北京設計院が行う。
- 本工場の置かれる地位については、北京市工程局に6の建築会社と3のPC工場があり、別に機械施工公司、設備組立公司、材料公司並びに研究所を持ち、PC工場の1としてここはPCパネル、他の2は総合的の工場となっている。本工場の敷地は約28万㎡、建家2.1万㎡。
- 生産戸数は1戸当り53㎡で計算でき、年14万㎡の量は約2600戸/年といえる。
- ホットコンクリートは現在採用していないが目下検討中である。
- コンクリートの強度管理は15×15cm角柱を標準とし、10×10cmを管理用に当てている。
- 作業は3シフト、2サイクル（12時間/1サイクル）としている。バッテリーは14時間要。
- セメントの単位量は強度200kg/㎤に対して310kg/㎡、300kg/㎤に対して380～400kg/㎡位である。

• 屋内工場では400人、戸外で270人、2シフトで稼働している。

• 製品置場（ヤード）のパネル数量は多いときで3カ月分位。製造上の欠陥廃品率は1%以下とし現在0.5%以下になっている。

(カ) 建築科学院研究院（構造研究所）

9月21日午後訪問した。かなり広大な敷地内を2～3度曲って招じられた建物は構造実験棟（丸屋根レンガ造？）であるが、付近にも研究資料としてのRCシャレン構造等、他と一風変わった構造物が見られ構造研究所の雰囲気をかもしている。大型実験棟はスパン24m、桁行50m位天井の高い部屋である。何星華実験所副所長、劉水勝試験室主任外5名の案内をうけたが、本実験所施設や遂行研究等について聴取した主要点は、概略次のようである。

施設関係：

- 1000トン圧縮試験機、500トン万能試験機、3軸試験機、
- 繰返疲労試験機、PC鋼定着引張試験機、各種非破壊試験機器、その他

模型実験が2～3実験用意下にあった。すなわち、ブレイカスト壁式（20層？）構造模型、レンガ併用RC構

造模型等によっている。模型率2分の1～3分の1。現在は未だ実大実験用の反力台を持たない様子で、模型実験が花形の模様である。後刻全員と懇談の時間をもったが、中国全土に亘る天然並びに人工の軽量骨材の調査、試験並びにコンクリート試験、研究も行われ、また、鉄筋の圧接（一般に径32mm以下によるもの）を5年位前から採用、また研究も行われている模様。また、年間採用の研究テーマの選定の仕方等につき双方質疑応答を行なったが、国からの要望もあるが、その多くは所員全員による討議から決定されることが強調された。なお、所員は研究、試験全員で150名とのことであった。

3.2 大同

9月12日夜9時50分北京発急行列車（ディーゼル車）に乗り、翌13日朝5時16分定時に大同の駅に到着した。約7時間半を要している。寝台車は1コンパートメントに4人、上下1対の長・幅ともに十分な寸法の寝台が2対で、下段は2人宛余裕を以て対談できるほどに、中間に窓よりのテーブルとその上にしゃれた電灯スタンド並びに4人分の茶碗、2基の大きな熱湯の入った魔法瓶が用意されている。夜行列車は大変快適な旅で、特に途中駅の到着発車は、また走行中の振動等も極めて少なく、すばらしかった。飾り気はないが極めて親切なそしてよく働く女車掌の態度も好意に満ちたものであった。

大同駅到着の時刻ではまだあたりはほの暗く、人影も少なかったが既に駅頭（プラットホーム）には大同市建築学会局長兼責任者朱序茂氏、同学会科長劉嵩山氏、並びに中国旅行社の張振榮氏等が我々を迎えて下さった。

しかもフォーム近くまで乗用車を乗込ませての歓迎の態度には、国内旅行の最初でもあり恐縮やら感激で一杯となった。直ちに大同賓館へ招ぜられ7時半頃まで仮眠をとるようとのこと、熱い風呂に入り身を横にし爽やかになった。そして朝食の馳走に与かり8時半頃ホテルを出発、雲崗へと向った。

(イ) 雲崗

ホテルを出て車で30分余であったか、待望の雲崗の石仏の連なる第一洞窟の事務所辺りに着いた。途中行き交う車はトラックをまじえ、馬車、それも2～3頭立てのといっても荷馬車で、多くは黒光りする人頭位の石炭塊を山と積んだものが珍しい眺めであった（写真-49）。雲崗の石窟見学に先立って、一同は石窟事務所で一般的説明をうけた。大略次のようである。

雲崗は大同市の西郊16kmの所にあり、石窟53、仏体51,000基を数え、紀元前400何年かに曇王という人が石窟に仏像体を彫り始めた。武周山を背に一帶の砂岩層に彫ったものである。そして紀元449年まで都が洛陽に移るまで彫り続けられた。全体として2000～1500年の歴史を秘めているのである。彫刻の伝統とともに外地の技術の吸収を伴って密度が高く、また、その地位も高いものである。当時の文化、政治、経済の参考資料でもある。石仏体は大きいもので高さ17m、小さいものは2cm位、その姿も様々である。また仏像の外、楽器、釈迦の一生、仏祖、建物等多彩豊富な内容である。経過年数も大きいので解放前は荒れ果てていた。1961年重要文化財（重要文物保護単位）に指定された。更に1973年に周總理



写真-49 大同市郊外の路上で



写真-50 雲崗、石窟管理事務所

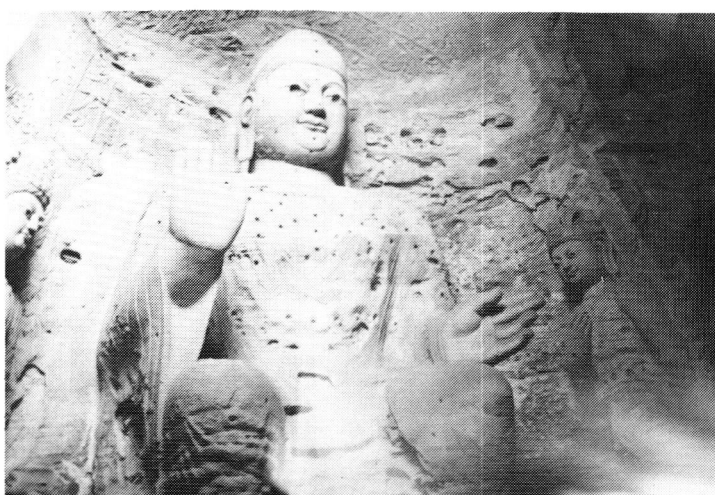


写真-51 雲崗石窟第5窟外觀

写真-52 雲崗第9、第10窟外觀

写真-53 雲崗第12窟入口

写真-54 雲崗第3窟后室北壁主佛、菩薩

の指示により3カ年以内をめどに大修復が行われ、1976年一応修理が成った。

大体以上が説明の大意であるが、省みれば中国大同の石仏として、我が国では戦前、その探訪は夢のような珍事で、その記述もまた大変貴重であったことを想えば、今眼前にその秘宝という人類の偉業の印をこのように自由に拝し得て感無量を覚える心地のしたのは、ひとり私だけではなかったであろう。雲崗石窟、石仏についての詳しい報告はこの記事の場ではなく、またなし得ない所でもあり、その一部見たままを写真に示そう（写真-

50~54）。

(ロ) 華嚴寺、九竜壁、並びに絨緞工場

雲崗から程遠くない所にこれらの訪問箇所があった。先ず華嚴寺から訪れてみた。故事来歴は明らかにできなかったが、本寺は上華嚴寺と下華嚴寺に分かれており、大変ユニークで優れた建造であり、内容された彫像、壁画、また大部の経書の貯蔵された一隅など、細部を含む建築手法の高さなど大変密度の高い寺院としての印象が強く、且つこれが住宅を含む街区のほとりに混然と位置しているなど、暖か味さえ覚えるものであった。写真に

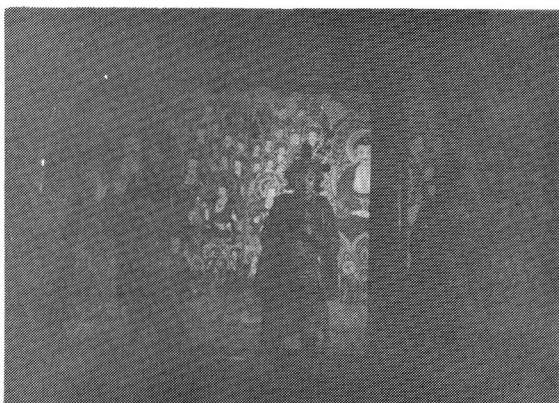
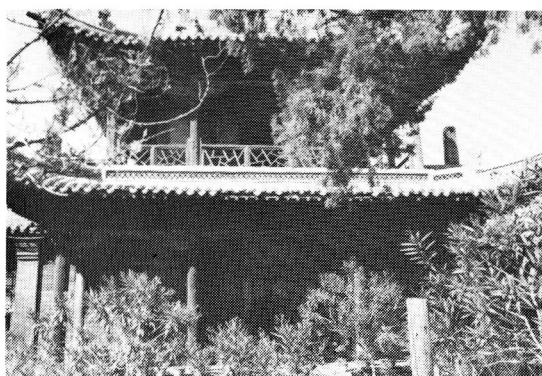


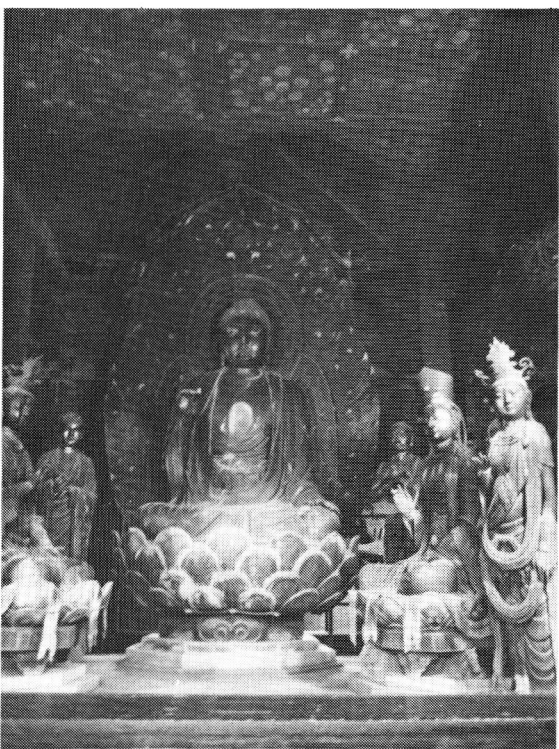
写真-55 華嚴寺山門

写真-56 華嚴寺境内で

写真-57 華嚴寺本堂内像と
壁画

写真-58 華嚴寺本堂内佛像等

写真-59 華嚴寺本堂内像と
壁画



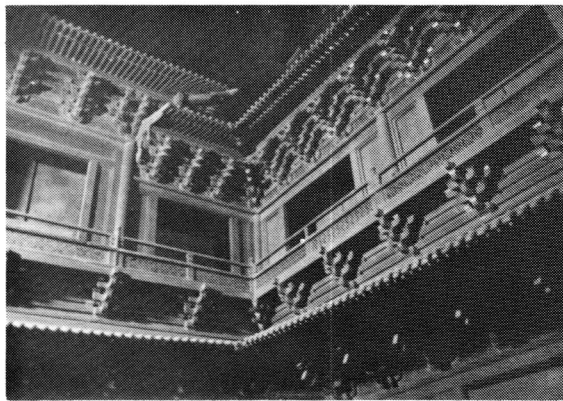


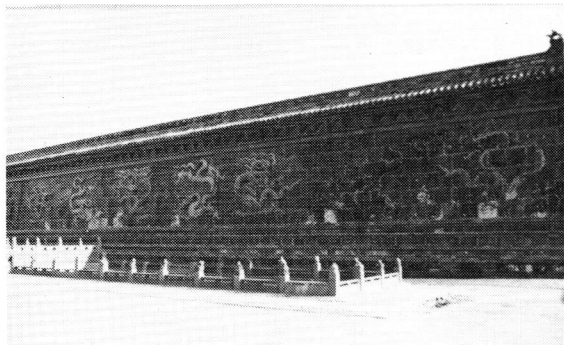
写真-60 華嚴寺本堂天井と壁画

写真-61 華嚴寺本堂蔵経棚の細部の細部

写真-62 大同で、九竜壁

写真-63 絨緞工場で、織作業中

写真-64 絨緞工場、織り上げた製品を床上に置いて検査



よってその片鱗を窺えたら幸いである（写真-55～61）。

華嚴寺の次に九竜壁のある広場に入る。これは文字通り九つの竜を画いた戸外の独立壁で、話によると明の頃資産家が財を誇示してその一端に作ったものであるが、長50m位、高9m位、表の面に9匹の竜を70×70cm位の陶板の寄せ集めにより画いたもの（写真-62）、色は黄土色と青藍色を主体に竜の種々の姿を画いたもので、美事なものであり、前面に壁に沿って幅3～4mの水溜り池を造作し、水面に竜の像を映し眺めることを意識されたものの如くで、一つの芸術作品とも言えよう。

最後に絨緞工場を訪ねた。この工場は九竜壁の在所から極く近いいわば街工場であるが、絨緞の製作工程を見学できたことと、この工場の成り立ちの説明に興味深いものがあつた。概要は次の通りである。

この工場は小規模で、もともと家庭の主婦たちが殆どで、初めは8人の人が僅かに40元（5元×8）の銭を出し合い、これをもとでとして先ず針鉄工場の屑を集めて籠などを作り売って資金に当てて来た。然るのち絨緞工

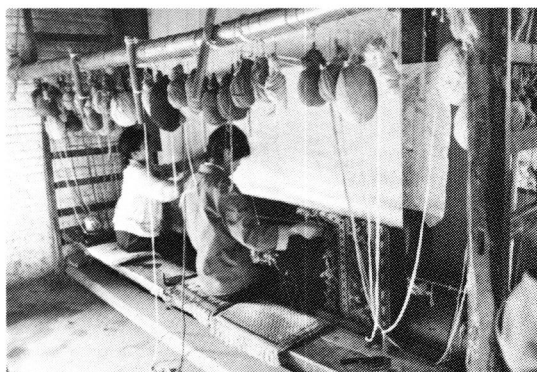




写真-65 絨緞工場、修理作業中

場へと模様替えをしたのだが、その一つの転機には、解放前に絨緞作りの経験の深かった一人の男性を得、その指導を仰いで徐々に軌道に乗り始めたのだという。やがて、1972年頃からは輸出を始め今はすべて輸出している。木製の織り機1台であったものが今は35台。いずれ

も自家製、工場建家も自力で拡大、職場 600 ㎡を増設した。

現在は職員も 180 名（うち織手は70名位）となり、90%は女性で、なお発展が予想される。本工場としては糸の紡ぎから仕上げまでの一貫工場にしたいのであるが、現在は原材料の供給をうけ、織加工のみを行なっている。製品は天津へ送り、天津で検査合格品を海外に輸出の由。大同での絨緞工場はここ一軒とのこと。

労働時間は日中のみ（8時間）、資金の援助はないが管理は市の傘下にある。小規模のもの（職員10~20人位まで）は私営もあり得、本工場ももとは私営であったが規模の拡大により市の管理下に入った。製品の量は 100 ㎡位/月（1200 ㎡/年）。製品はいわゆる支那段通で、厚いもの（30mm~50mm）が多く作られる。状景として写真-63~65を掲げる。（つづく）

型破りの専門書
楽しい基礎の本

絵でみる鉄筋専科につづく専科シリーズ!

絵でみる **基礎専科**

豊島 光夫著

《上巻》●正しい設計のすすめ

げんぶの章



まず土の素性を呑みこんでその取扱い方をマスターするために

こうしんの章



正しい基礎設計をするために心得るべきこと、慎むべきこと

《下巻》●正しい施工のすすめ

もぐらの章



施工の失敗を防ぐため。数ある基礎工法の特徴と選び方の知識

はにわの章



基礎工法の発展とこれにまつわる興味深い話題のかずかず

B6判・400頁・各巻¥1,800
(送料別)



建設資材研究会

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

建築における省エネルギー研究に関する文献紹介について

本文献は、昭和52年度工業技術院の委託研究の「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」から収集したものである。

文献調査は、早稲田大学教授 木村建一氏、建材試験センター主任研究員 岡樹生が担当し、NBS (National Bureau of Standards) を主に、5 関係機関を訪問すると共に、関連

文献を約50編入手した。

この50編の文献は、大別して太陽熱利用住宅、住宅の居住空間性能、材料・部材の熱・湿気性質に関するものであるが、研究委員会において各々の文献を分担し翻訳を終了したので、先月号に引続き抄録結果を掲載し、大方の参考に供する次第である。

(技術相談室 斉藤勇造)

海外文献翻訳

赤外線による建物外壁の熱損失測定技術

National Bureau of Standards Technical Note 933

Nat. Bur. Stand.(U.S.),Tech. Note 933' 52 pages(April 1977)

要約

赤外線テレビシステムを用いて熱損失を算定する技術。熱流比較パッドと呼ばれるものを用いて表面に熱流計を取付けることなく熱損失率を見積ることができる。実験室での精度は6%以内であった。熱流比較パッドの設計上の技術的考察が示された。

この報告は、赤外線テレビシステムを使って熱損失率を推定する為に新しく開発された技術について述べる。熱流比較パッドと呼ばれる器具が改良され、今までのように建物表面に直接熱流計を取付けることなく、表面からの熱流を定量的に把握することができるようになった。熱流比較パッドの設計についての技術的な考察についても述べた。赤外線測定技術は熱損失率を実験室と現場の間で約12%以内の差で予測した。

キーワード: Heatflow measurements; infrared heat loss measurement technique; measurement technology; thermography

1. 序

ビルの暖冷房用燃料価格の値上りや家庭用のエネルギー資源がだんだん不足してくることから、壁と屋根をより良く断熱することが国家的目標となり又、ビルと家庭の所有者の経済的関心事となってきた。断熱材の設置とその施工をした職人の技能は表面からは見ることができない。それ

故、規定条項と標準に従っているかどうかは簡単に確かめることはできない。

その為、連邦エネルギー庁の要請と出資によってNBSは出来上った建物の壁や屋根の熱損失特性を評価する赤外線テレビ技術を進歩させる研究を行なった〔注1, 2, 3〕。赤外線テレビシステムは表面から発散したり、反射したりする全熱放射を感知する。熱分布像は大体表面温度に比例した灰色調でテレビスクリーン上に表わされる。そのようなシステムは表面の温度分布図を作るので、建物の主な熱流出点の位置を示し確認する有効な道具となる〔注1, 2, 3〕。

注1. Ivar Paljak and Bertil Pettersson, "Thermography of Buildings," Swedish Council of Building Research, Lund Institute of Technology, Lund, Sweden, 1972.

注2. Claus G. Bankvall, "Investigation of Temperature and Thermal Insulation by Radiation Measurements," Report 11, Division of Building Technology, Lund Institute of Technology, Lund, Sweden, 1969.

注3. R. H. Munis, R. H. Berger, S. J. Marshall, and M. A. Bush, "Detecting Structural Heat Losses with Mobile Infrared Thermography—Part I Description of Technique—Part II Survey of Pease Air Force Base, Portsmouth, New Hampshire—Part III Survey of USACR-REL," Research Reports 326, 338, and 348, Cold Regions Research and Engineering Laboratory, Hanover, New Hampshire 1975.

NBS で最近行われた研究[注4]では、赤外線サーモグラフィは、木軸中空壁の断熱材の有無を見分ける調査技術として用いることができることが判った。最近では赤外線測定技術を建物表面からの熱損失率を測定できるよう改良することに関心が持たれている。その技術が進歩することによって住宅の外壁の熱損失特性評価の調査を可能にする。他の使用法として陸屋根の熱損失輪郭図を得ることにより、湿った断熱材の位置が判る。それらの区域は乾燥した断熱材の部分よりも大きい熱損失率を示す。

以前の赤外線サーモグラフィによる熱損失量測定を試みは、表面温度をそれと対応する熱損失率に変化する困難さのために失敗してきた。この変換を行うには、表面の空気の対流と周囲表面との放射による熱移動によって決まる熱移動係数が正確に細かく明らかにされなければならない。放射の変換は表面の放射能、幾何学的な視界の要素、周囲の表面の温度の複合した要素である。

それらの事実を確実にすべて明らかにすることは不可能であり、熱移動係数を正確に予測することは非常に困難である。

この報文の目的は赤外線測定技術を発展させる為の研究の予備的な発明を発表することである。熱流比較パッド(HFRP)と呼ばれる装置は建物の外表面を通しての熱損失率の算出を可能にするまでに発達させられた。

建物の表面からの熱損失測定を行う手順は次の様にする。建物の表面とHFRPが赤外線テレビシステムの熱図の中に同時に入れられる。HFRPの表面の熱流出が熱図の建物表面と同一に見えるよう調整される。表面からの熱放出は装置に供給される電力を変更することにより変えられる。HFRPと建物表面の空気流速と放射能があまり違わなければ、この調整された状態でHFRPと建物の表面からの熱損失率はほとんど等しくなるはずである。

赤外線熱損失測定技術は今までの表面熱損失率を測定する熱流変換器に比べていくつかの利点を持っている。赤外線熱損失測定技術は測定変換器を表面につける必要がない。それ故、とりつけにより熱損失率が変化することがない。この特徴は低い熱抵抗を持った建物の表面からの熱損失率を測るときに大きな利点となる。

他の赤外線熱損失測定技術の利点として、建物の表面が本質的に同一の放射能を持つ場合に、建物表面の熱流profile mapを作ることができる。

建物の表面が非常に熱損失率がちがうとき、熱流パターンを決めるには通常型の熱変換器では数多くのものが必要となる。

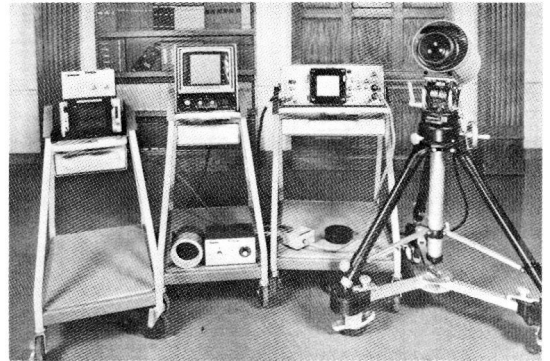


Figure 1. Infrared television system

2. 赤外線テレビシステムについて

表面熱流率測定用のHFRPを用いた赤外線テレビシステムの写真は図-1に示してある。装置は右から左へ、赤外線テレビカメラ、白黒テレビモニター、カラーテレビ表示装置、温度 profile adapter である。表面から放射されたり反射される熱放射は赤外線カメラによって感知され、ビデオ信号に変換される。赤外線カメラは、2.0~5.6ミクロンの波長に特に高感度な液体窒素で冷却されたインジウムアンチモンphoto voltaic 検波器を持つ、光学走査システムより成立っている。

赤外線カメラの信号は白黒テレビに入れられ、表面温度に比例した灰色調の画面の熱分布図に変えられる。この熱の画像はテレビスクリーンに表わされ、通常のカメラによって写される。ビデオ信号は又、カラーテレビ表示され、ここでは温度範囲は別々の色分けされた10の範囲に細分化される。温度profile adapter は、白黒テレビ熱画面の一本の走査線を選ぶ。そしてその線上の温度変化を垂直の表示に変える

3. 熱流比較パッドについて

熱流比較パッドの設計には次の特性、要素を考慮しなければならない。

- 均一に表面から熱が流れること。端部の影響を最小にすること。
- 応答速度が速いこと。
- 裏面への熱損失が少ないこと。
- 赤外線カメラによって表面温度の測定できる大きさであること。
- HFRPの放射能が建物表面とちがうとき測定誤差がおこる。
- HFRPの表面の対流による熱移動が建物表面のそれとちがうとき測定誤差が出る。
- 赤外線カメラの最小検出温度差によって測定誤差がおこる。

注4. D. M. Burch and C. M. Hunt, "Retrofitting an Existing Wood-Frame Residence for Energy Conservation--An Experimental Study," NBS Report in review.

熱損失測定のための赤外線技術の中で不正確さの最大の原因は、赤外線カメラの最小検出可能温度差であり、それはHFRPの表面からの輻射をどれだけ建物の表面のレベルに合わせることができるかその精度を決定する。付録に示されているが、建物表面とHFRPの放射と対流による熱移動が等しければ、測定誤差は $\Delta T_m / (T_s - T_a)$ によって与えられる。ここに ΔT_m は最小検出可能温度差で $(T_s - T_a)$ は建物表面の表面-外気温度の差である。

対流熱移動率が大きい、建物表面の熱損失率が小さいとき、表面と外気の温度差が小さくなる。そして熱損失測定の不正確さが増す。例えば15 mphの風が吹くとき断熱した木造壁の測定誤差は48%もの高率となる。しかし静止空気状態では最小検出可能温度差は12%以下であることが示された。

他の測定誤差の原因はHFRPと建物表面の対流熱移動率と放射能の差である。付録に静止空気状態でHFRPと建物表面の対流空気移動がほとんど同じである時、放射の差によって起こる誤差はふつう5%以下であろうということが示してある。一方、測定が強い風の中で行われた時は、正確な測定をする為にHFRPと建物の表面が確実に同じ対流条件となるよう注意する必要がある。付録にHFRPを30%大きい対流熱移動の状態の中にさらした時は、測定誤差は約19%となる。

熱流比較パッドの試作品が作られた。この装置は図-2に示されるように(2×2 ft)の3.875インチ厚のポリスチレン断熱ボードに点接着された72 milsの厚さの薄膜ヒーターから出来ている。ヒーター(10.87×10.95 in)は0.147 in ずつはなれたヒータングエレメントを持っている(図-3)。

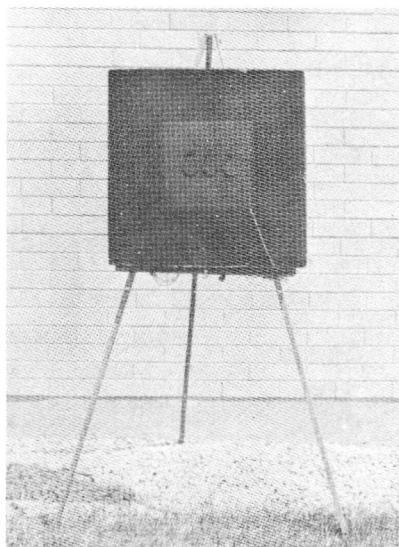


Figure 2. Experimental prototype heat-flow reference pad

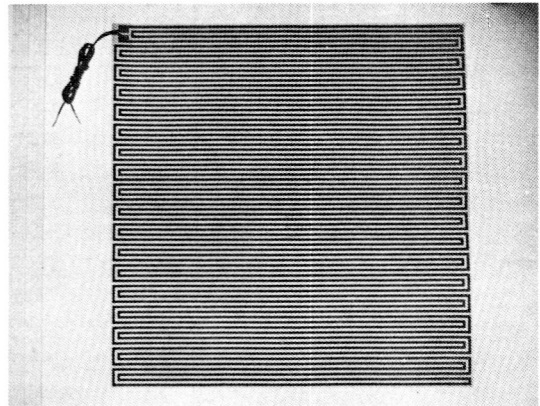


Figure 3. Thin-film heater

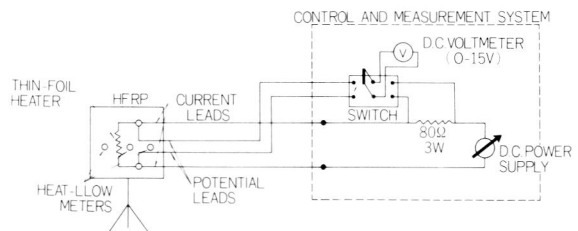


Figure 4. Schematic of control and measurement system

ヒーターの前表面は約0.96の放射能を持ったつやけしの黒ペンキが2度スプレー塗装されている。

HFRPに供給される電力を測定し調整するために用いられる調節測定システムの図解が図-4に示してある。

HFRPに可変電圧交流電源によって電力が供給される。

スイッチが左にあるときは薄膜ヒーターを通っての電圧降下をDC電圧計で測定する。スイッチが右にあるときはDC電圧計は80オームの抵抗を通しての電圧降下を測る。オームの法則により薄膜ヒーターに流れる電流が計算される。

HFRPの表面からの熱流出を決定するのに2つの方法が用いられた。1つは、HFRPに流れる電流(I)と電圧(V)を測定し表面熱流出(q)は次の関係から計算される。

$$q = C_f \cdot V \cdot I / A \quad \dots\dots\dots(1)$$

C_f は、定常状態に達した後、HFRPにインプットされた電力のうち表面熱流出として表われる部分である。係数 C_f はトータルパワーインプットから裏面からのロス差し引いて決める。薄膜ヒーターの表面積はAによって表わされる。この方法を使うに当たっての問題点は裏面損失が時間の関数として変化し、HFRPの十分な調整をするには長い時間がかかることである。

2番目の方法は表面の熱流出を薄膜ヒーターの表面に水平に点接着された3個の熱流計を用いて測定するものである。各々の熱流計は径2インチ、厚さ0.13インチの熱

電堆をうめ込まれた塩ビ充填剤で作られた円盤である。熱電堆により発電されるミリボルト信号は、円盤を通過する熱流に比例する。

熱流計はASTM-C177-71〔注5〕の要求を満たす8"の保護熱板法によって校正される。それらの3個の熱流計は直列につながれる。それらの熱流計の存在は裏面の断熱材の大きな熱抵抗のためにHFRPの初めの熱流パターンに与える影響はきわめて小さい。それらの熱流計によって測定された熱流率は、熱流計の熱抵抗による修正はしない。

4. 実験室での熱損失測定

熱損失率の判った状態が実験室で作られる、そして赤外線熱損失測定技術によって測定される。実験室である熱損失率の状態を作る時、それは現実の建物の壁の熱損失の値を代表する値とする。熱損失の判った状態を作る装置は図-5に示す。

装置は小さい木製の長方形の容器(1.5×1.5×2ft)である。容器の木枠で囲まれた面に厚さ既知のポリスチレン断熱材が取り付けられる。8接点の銅コンスタンタン熱電堆が図-5に示すように断熱ボードの両面にとりつけられる。断熱ボードの外表面には約0.96の放射能を持ったつやけしの黒色ペンキがスプレーで2度塗りされる。電気ヒーターとファンが図-5に示すように箱の中に設置される。断熱ボードを通しての種々の熱流率がヒーターの供給電力を変えることによって創られた。断熱ボードの端部からの損失は無視できるほど小さいと見なされる。なぜなら熱電堆はエッジから断熱材の厚さの4倍はなれた位置に設置されるからである。

断熱材の熱伝導率はASTM標準試験法C-177-71に従って保護熱板法により測定された。そして0.270 Btu·in/h·ft²·Fであることが判った。断熱材の厚さは0.703 inchであった。

熱流率は断熱材の裏面の温度差と次式の関係がある。

$$q/A = K \cdot \Delta t / L \quad \dots\dots\dots(2)$$

ここに

q/A	= 熱移動率	Btu/h·ft ² (W/m ²)
K	= 熱伝導率	Btu/h·ft·F (W/m·K)
Δt	= 温度差	F (K)
L	= 厚さ	ft (m)

上の値を(2)式に代入すると、熱流出は $q/A = 0.384 \Delta T$ の関係で与えられる。みちびかれた方程式は熱電堆の近くでは熱の移動は1次式と見なせる。断熱材の熱損失率はHFRPに使われたものと同じ校正済みの熱流計で測られる。

注5. ASTM C 177-71, "Standard Method of Test for Thermal Conductivity of Materials by Means of the Guarded Hot Plate," 1974 Annual Book of ASTM Standards, Part 18, American Society for Testing and Materials.

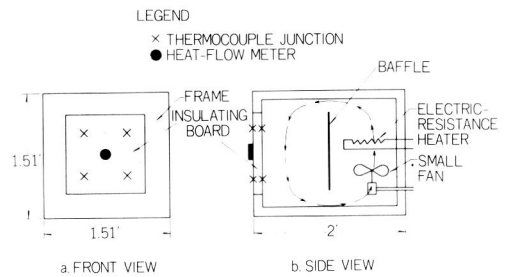


Figure 5. Apparatus for producing known heat-flow rates in the laboratory

この熱流計は断熱材の外表面の中心に点接着される。この熱流計からの記録された信号は、対流による空気の動きによる変動を含んでいることが観察された。それ故、この熱流計は熱損失測定の補助測定としてのみ使用された。

この熱流計はそれ自体では初めの熱流パターンをほとんど乱さない。なぜなら断熱材を通る熱流の0.03倍の熱抵抗しかないからである。最高の感度は(赤外線テレビシステムの温度差を検出する能力)赤外線テレビシステムの温度profileアダプターを使用した時に得られた。赤外線熱損失測定を行うにあたり用いられた手順はまず、既知の熱流率の装置とHFRPの両方の像を通る1本の走査線を温度profileアダプターに表示する。

HFRPの表面の熱流出率は比較パッドと装置の走査線の垂直位置が同じになるまで調整された。ヒートロス測定の完結時の温度profileアダプターの陰極線管の写真が図-6に示してある。

図-5の装置で作られた実際の熱流率と赤外線熱損失測定技術を用いたそれに対応する測定値が表-1.2に示してある。

表-1の測定ではHFRPの表面熱流出はその入力された

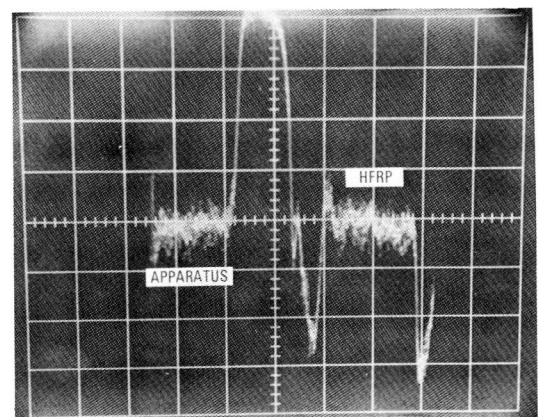


Figure 6. Cathode-ray tube of temperature-profile adapter at the conclusion of an IR heat-loss measurement.

電力と反対側の熱損失を計算して算定された。一方表-2の測定では表面熱流出はHFRPにとりつけられた3個の熱流計を用いて決定された。

HFRPに供給された電力量を測定してHFRPの表面熱流出を決定した時、赤外線熱損失測定技術は約10%以内の正確さを保つことが判った。赤外線熱損失測定技術により決定された熱損失の値は、定常状態になるまで十分な時間がかけられなかった為に対応する値よりも高くなる傾向がある。初めにHFRP装置に供給された電力のかかなりの部分が裏面ロスとなることは明らかである。

1 時的な裏面ロスは小さい定常状態の値となるまでに長い時間がかかる。

HFRPの表面側の熱流出率を3つの熱流計で決定したとき(表-2)、赤外線熱損失測定技術によって決定した熱流率の誤差は約6%以内であった。

5. 熱損失の現場測定

赤外線熱損失測定技術を用いて、NBSの建物226の外壁表面の熱損失率を測定した。その壁は焼成粘土レンガで作られ約0.94の放射能を持っている。この壁は奥まった荷積場の後の壁で、そのため研究された表面はさっと吹く一陣の風から部分的に保護されている特殊な状態であった。

熱損失の現場測定の為、実験的な装置の据付け状態の写真を図-7に示してある。この実験でHFRPにとりつけられた熱流計は厚い為、熱的時定数が約15分であり、定常状態になるには時間がかかった。その為最終的なHFRPの原型では熱流計はできるだけ薄い時定数の小さいものが推奨される。

現場に出ていった場合建物の壁と、HFRPを通して測定された熱損失率は、外表面の空気対流によって比較的大きな変動を持つことが観察された。それ故、建物表面とHFRPにとりつけられた3個の直列につながれた熱流計の信号を記録紙レコーダーに供給することが必要である。

図-8はHFRPの熱流計からの信号の変化を示す。

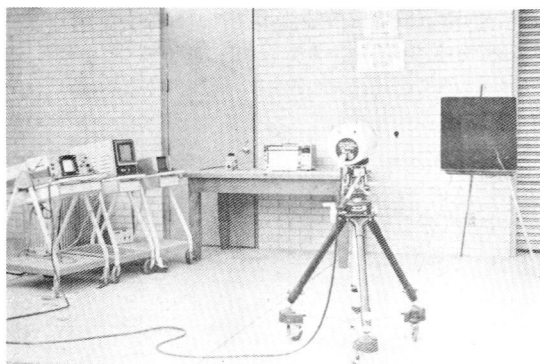


Figure 7. Experimental set-up for field heat-loss measurement.

TABLE 1

Laboratory Heat-Flow Measurements
(By measuring electric energy delivered to HFRP)

Test No.	Heat – Flow Rate, Btu/h•ft ²			Error* %
	Surface		Heat – Flow Reference Pad	
	Thermopile	Heat – Flow Meter		
1	1.90	2.13	2.06	+ 8.4
2	3.84	3.82	3.72	- 3.1
3	4.84	4.73	5.27	+ 8.9
4	6.78	6.67	7.47	+10.2

TABLE 2

Laboratory Heat-Flow Measurements
(Using Heat-Flow Meters on HFRP)

Test No.	Heat-Flow Pate, Btu/h·ft ²			Error** %
	Surface		Heat-Flow Reference Pad	
	Thermopile	Heat - Flow Meter		
1	*	2.13	2.04	4.2***
2	2.21	2.42	2.08	-5.9
3	1.76	1.84	1.79	+1.7
4	4.10	4.01	4.01	-2.2
5	4.68	4.69	4.89	+4.5
6	5.88	5.75	6.20	+5.4

* Data not available.

** HFRP with respect to surface heat-flow rate determined with thermopile.

*** HFRP with respect to surface heat-flow rate determined with heat-flow meter.

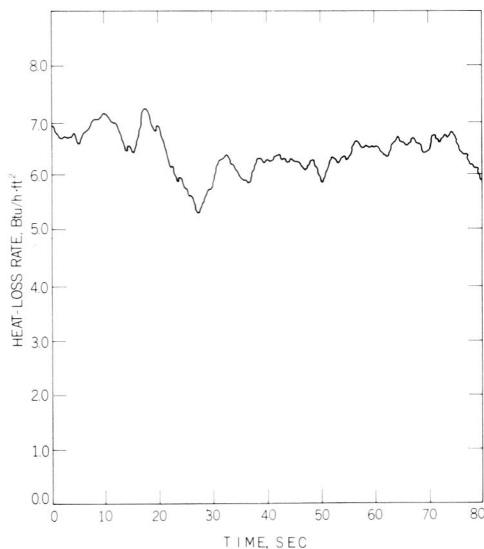


Figure 8. Variations in signal observed from the heat-flow meter of the HFRP.

HFRPの熱流計からの信号を平均するためにアナログ積分器を用いることがすすめられる。同様な変化が建物の壁に取付けられた熱流計を用いた熱流率にみられる。

現場での熱損失測定ではHFRPの表面熱流出は熱流計を用いて決定する。壁からのヒートロス率とそれに対応する赤外線ヒートロス測定技術によって決定される値の比較を表-3に示す。

現場と実験室での測定時に、著者等はHFRPの熱流計が定常状態に達するまでに非常に長い時間がかかることに気づけなかった。

表-3の実験1,2の誤差の大部分は非定常状態の存在によるものと思われる。初めの十分なHFRPの調整の間にHFRPの前面からの熱流出は段階的に増加する。

熱流計の断面の温度差は初め大きく、だんだんと小さく定常状態となる。No.3の実験は十分な時間がとられ、定常状態に近い状態がえられたと思われる。前の節で示した実験室測定は無風状態で、表面の対流による熱移動に起因する誤差は少ない。しかし現場測定では、建物の表面とHFRPの表面の対流熱移動にいくらかの相違が存在する。その為に測定誤差が大きくなる。それらの表面の空気流速は測定しなかった。それ故に表面の対流熱移動のちがいによる誤差の研究は不可能である。

特に重大なことは、赤外線技術を用いる熱損失測定には時間が必要だということである。最終的な原型HFRP（1つは応答の早い熱流計の使用）では総測定時間には次のものが含まれる。

- HFRPの調整 ～5分
- ヒートフローメーターの定常状態になるまでの調整期間 ～1分
- 熱流信号の積分に十分な時間 ～5分

赤外線技術を用いて熱損失を測るに必要な総時間は、応答速度の早い熱流計を用いれば11分までに短縮できる。

6. 結論

赤外線テレビシステムを用いて熱損失を算定する技術が示された。

熱流比較パッドと呼ばれる道具により、表面に通常の熱流計を取付けることなしに建物の表面からの熱損失率を見積ることができる。

HFRPの設計の技術的考察が示された。

TABLE 3

Field Heat-Flow Measurements*

Test No.	Heat-Flow Rate, Btu/h·ft ²		Error %
	Wall	HFRP	
1	5.1	5.7	+11.6
2	5.5	6.1	+10.9
3	6.3	6.2	- 1.6

* Using heat-flow meters attached to HFRP

実験室では、赤外線測定技術により表面熱損失率を10%以内の精度で予測できる。HFRPの表面からの熱流出を、電力の入力を測定する代りに熱流計を用いて決めれば、赤外線熱損失測定の精度は約6%まで上げられる。最終試作のHFRPでは、前面の熱流出は小さい時定数を持った薄い熱流計を用いることが推奨される。赤外線熱損失測定を行う為に必要なHFRPの十分な調整を行う時間を短くすることができる。

赤外線熱損失測定技術は現場においては表面熱損失率を12%以内の精度で予測した。HFRPの表面熱流出率は戸外の空気の対流によって大きな変化をした。最終試作のHFRPの上に設置された熱流計から出る信号を平均化するためにアナログ積分器をつけることが奨められる。

熱損失測定における赤外線技術で主な不正確さの原因は、赤外線カメラの最小検出可能温度差である。15 mphの風の状態では断熱された木造壁を測定した場合、最小検出可能温度差に起因する誤差は48%にもなる。しかしながら、静止空気状態では測定の不正確さは12%以下になる。

HFRPと建物表面の表面放射能と対流熱移動率のちがいによる誤差の分析が行われた。普通の建築材料の範囲の放射能で、静止空気の状態であれば、それが原因となる測定誤差は5%より少くなるであろう。しかしながら風があれば、壁の前に置いたHFRPは壁よりもよけいに風にさらされる。HFRPが30%大きい対流熱移動状態になった時、つまり、強い風の影響をうけた時の測定誤差は19%となる。

誤差の分析により、最も正確な測定は無風状態では、最小検出可能温度差と放射能の複合による正味の誤差は13%以下になるであろう。

行政

2×4工法による屋根裏利用の
3階建に対して特認で対応

建設省

建設省は、ツーバイフォー工法による屋根裏利用の3階建て住宅の認可問題について、建築基準法第38条の特認で対応する方針を固めた。これは新規工法の申請に対しては一挙にオープン化することが困難であり、また施工能力に格差のある現状では、そのつど認定を受けるのが妥当であるとの判断から、日本ツーバイフォー建築協会などが中心に進めている同工法による屋根裏利用の3階建てが申請された場合、そのつど建築許可する特認で対応することにしたもの。

ツーバイフォー工法による屋根裏利用の3階建てについては、日本ツーバイフォー建築協会が中心になり、建設省の住宅生産工業促進費補助金を受けて千葉県浦安にモデルハウスを建築、現在、最終的な性能実験を行っており、今年度中には資料をまとめ、建設省に認可を申請する計画である。

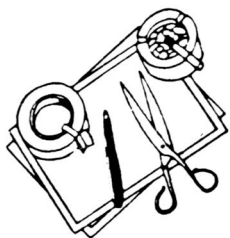
しかし、業界内にはツーバイフォー工法自体、49年にオープン化され、一般工法として普及を図っている時に、一部業者のみが対象となる特認で建築許可するのは行政姿勢としては一貫性に欠けるとの声があり、同省の対応が注目されている。

建設省としても、申請されるまでははっきりした判断を避ける意向だが、わが国での同工法のキャリアが少ない点を重視、一応、特認で対応、オープン化については当面、タナ上げする意向を固めたもの。

— 53. 11. 22 付 日刊工業新聞より —

紹介者：上 園 正義*

* (財)建材試験センター技術相談室

2 次情報
File

特調費による研究テーマに「既存木造住宅の耐震、耐火度判定法」を選定

科学技術庁

科学技術庁はこのほど、昭和53年度の特別研究促進調整費による新たな総合研究テーマに「海底地殻構造」、「既存木造住宅の耐震・耐火度判定法および補強工法」、「循環器疾患発症の誘発要因」の3つを選定した。特調費は社会的に重要で、緊急性のある研究開発に振り向けられる政府資金。

そのうち建築に関するテーマとしての既存木造住宅の耐震・耐火度判定法および補強工法に関する総合研究（2,390万円）の概要は耐震判定法・補助法の研究の前提として、まず木造用起振器の開発研究を推進する。また補強用部材と既存木造住宅の火災安全性に関する研究については、とりあえず実態調査、構造強度試験、防火部材試験に着手するとなっている。

— 53. 11. 15 付 週間サッシ通信より —

材 料

テラスや屋根用の新防水材を開発

仏ジェ社

フランスのジェルラン・エタンシエイテ社は、このほどテラスや屋根用に新タイプの防水材を開発した。

新防水材は、ガラス・ウール、不織布ポリエステル強化材、新タイプのれき青結合材など素材の特性を組み合わせ、エラストマーのもつ弾性、機械的強度、熱特性等の利点に加えて普通のアスファルトのもつ特徴をも兼ね備えているという。製品の種類には次のようなものがある。

①ガラスをベースとしてその両面にサンド仕上げをしたもの。②同じくベースはガラスだが片面はサンド仕上げ、もう一方の面は粒状セラミックによる保護仕上げをしたもの。③ベースがガラスで片面はアルミ耐火ライニングによる仕上げ、もう一方の面は粒状セラミックによる保護仕上げをした製品。④ガラスとポリエステル・フェルト強化材を組み合わせ、両面にサンド仕上げを施したもの。これは重量に耐える力が非常に強いのが特徴。⑤不織布ポリエステルに強力な弾性れき青を被覆した構造で、厚さ4mmのもの。これはなかでも最も優れており、降雨量の多い地域で使用するため完ぺきな防水性を備えている。機械的強度が強く、傷などもつきにくい仕上げになっている。

— 53. 11. 24 付 日刊工業新聞より —

住宅用断熱材としてのセルローズファイバーの生産を開始

十条製紙

十条製紙はこのほど、わが国で初めてセルローズファイバーの生産を開始、住宅用断熱材市場に進出するという。

これはセルローズファイバーが、①故紙やパルプを原料とするため、入手しやすい。②断熱性能が高く、米国ではグラスウールを上回るシェアを持っている。

などから将来性が高い製品と判断、企業化に踏み切ったもの。

セルローズファイバーは、故紙や切りくず紙、パルプなどを原料とし、耐火、防災処理を施した製品。断熱性能が高くセルローズファイバーの先進国である米国では200社を超えるメーカーがあり、年間200万トンを生産しているといわれる。住宅用断熱材市場では全体の35.2%を占め、グラスファイバーの28.1%、ロックウールの12.5%より多いほどだ。

わが国ではセルローズファイバーの耐火・防災処理がむずかしいことから国産化が遅れている。

開発したセルローズファイバーは故紙やパルプを粉砕し綿状にしたあと、硼酸系の薬品で耐火・防災加工を施している。このため、準不燃効果があるほか、熱伝導率0.028～0.030 Kcal/㎡h℃ときわめて高い断熱効果を発揮する。

そのほか、①結露防止が可能、②硼酸系の薬品を使っているので防虫・防腐効果がある一などの特徴もある。

—53.11.23付 日刊工業新聞より—

工 法

低振動、低騒音を保証する浮床工法がクローズアップ

既設住宅や既設マンションを対象に“低振動・低騒音”を保証する浮床工法がクローズアップしている。これは“ピアノ殺人”以来、集合住宅における上下騒音や、住宅地域の近隣騒音が社会問題となっているため、これら騒音をシャットアウトすると同時に、断熱効果も合わせて実現できる同工法に対する関心が高まってきたため。また、同工法はグラスウール、ロックウール、石こうボードなど多くの建築資材を必要とすることから資材メーカーも関心を寄せており、今後省エネルギーを目的とした断熱工法の普及とともに、浮床工法が浸透するものとみられる。

浮床工法は、既存の床の上に、グラスウールやロックウール等断熱・吸音材を敷き、さらにその上層部を石こうボード

や合板で固定した床のこと。

基礎と床との間に空気泡（ほう）の多い吸音材を入れ、その空気泡で断熱効果ももたせ、省エネルギーを達成する。

資材メーカーでも、断熱市場につぐ大型資材需要が開拓できるとみており、今月中に答申がまとまる浮床工法 JIS の制定を機に、各社とも積極的に浮床工法部門を強化していく方針である。

—53.12.5付 日刊工業新聞より—

エアサイクル住宅の普及を強化 省エネ住宅協

エアサイクル住宅（大阪府吹田市）は特別な機械や設備を用いず、空気の特徴を利用して太陽熱と空気で家全体を冷暖房する“エアサイクルシステム”の普及を強化していく。同システムの効果に着目した角栄建設、トーヨド建設など分譲住宅・資材メーカーと同社はすでに日本省エネルギー住宅協会を設立、実験住宅を建設し、データの分析を急いでいるがこんどは各地の工務店を対象に支部づくりを推進、来春にもシステム住宅に必要なドア、パネルなどの量産化に入る方針。

同システムは“冷たい空気は重い”という空気の特徴を生かし、外壁に通気層を設けて屋根裏空間一壁内一床下空間と空気を循環させることで、室外の日射熱と室内のストーブやクーラーから発生する熱（冷熱）を有効利用、冷暖房する仕組み。自然原理を利用するだけで設備機器は全く使わないため、建築コストも総工費の1～2%高程度で影響がなく、断熱、防音効果のほか、冬場の結露防止にも効果が大きいという。

すでに仙台、京都府下、広島などに実験棟、展示場を建設、各種データづくりを進めているが、これまでの結果では通気層の幅が30mmを超えると通気層内でのラジエータ効果で自己対流が発生する。このため10～20mmの通気層をもつパネルで小屋裏と床下をつなぐと、夏は暖かくなった空気が上昇することで床下の冷たい空気を小屋裏へ導き、熱気だけを小屋裏から外へ放出。逆に冬には約30℃という小屋裏に蓄えられた熱を床下空間へ送り、床暖房となって最大の効果を発揮

する。このように常時、空気層内を空気が循環、外界と湿度が同じ状態となるので、結露も防止できるというもの。

—53.11.21付 日刊工業新聞より—

環 境

温熱環境、温冷感、人体反応に関する研究成果発表

— 空衛学会

（社）空気調和・衛生工学会はこのほど、温熱環境と温冷感、人体反応などに関する研究のシンポジウムを開き、14テーマの研究結果を発表した。

この研究は、住宅をはじめ事務所ビル、学校、工場などにおける冷暖房の温度設定の基準を確立するため、49年から温冷感小委員会を設置し進められていたもので、ひき続き発表される人間熱環境系の研究テーマ（12月8～9日にシンポジウム）の成果と合わせ、今後、基準確立のまとめ作業に着手することになっている。

現在、住宅や事務所ビルにおける快適な冷暖房の温度設定は、米国ASHRAEの基準をベースにしたり、各機器メーカーや施工業者の独自の判断で決められている。しかし、ASHRAEの基準は米国人を対象としたものであり、またメーカー等の温度設定がまちまちのため、同会で関連基準の作成に着手したもの。

今回シンポジウムで発表された研究は①温冷感に関する用語の明確化。②温冷感の尺度構成。③温冷感に関する調査方法。④温冷感に関する計測法。⑤温冷感の現場実測例—など14テーマ。

このうち、温冷感の調査方法としてはアンケート法、衣服調査法、マネキンによるCLO値測定法がまとめられている。これは、温度条件の設定や室内の温熱条件の評価などには体温など生理学的測定値が重要で、その環境に居る人々の主観調査が必要となり、主観調査の方法としてアンケート法、衣服調査法などの試案がまとめられたもの。また、温冷感の測定法は、現在の測定方法や測定機器が十分でないため、人体反応と衣服に関し計測法を作成している。

—53.11.21付 日刊建設産業新聞より—

省エネルギー

工業標準化推進のため 技術指導講習会を実施

住宅用ロックウール断熱材他/9件

工業技術院では、省エネルギー推進のための工業標準化を進めているが、このたび下記に示す建築材料等が省エネルギー関連JISとして制定・改正されるのに伴い、工業標準化推進のための技術指導講習会を次のとおり実施する計画である。

■技術指導講習会対象規格表

制	JIS A 1420	住宅用断熱材の断熱試験方法
〃	JIS A 9521	住宅用ロックウール断熱材
〃	JIS A 9522	住宅用グラスウール断熱材
〃	JIS A 4722	複層ガラス入り断熱サッシ(引違い及び片引き)
〃	JIS A 4721	複層ガラス入り断熱サッシの断熱性試験方法
改	JIS A 5212	ガラスブロック (中空)
〃	JIS A 5404	木毛セメント板
〃	JIS A 5413	石綿セメントパーライト板
〃	JIS A 5416	オートクレープ養生した軽量気ほうコンクリート製品
〃	JIS A 5417	木片セメント板
〃	JIS A 5418	石綿セメントけい酸カルシウム板
〃	JIS A 5424	化粧石綿セメントけい酸カルシウム板
〃	JIS A 5426	石綿スレート・木毛セメント板
〃	JIS A 5427	パルプセメントパーライト板
〃	JIS A 5428	化粧パルプセメントパーライト板
〃	JIS A 5905	軟質繊維板
〃	JIS A 5908	パーティクルボード
〃	JIS A 5909	化粧パーティクルボード
〃	JIS A 6901	せっこうボード
〃	JIS A 6912	シージングせっこうボード

■技術指導講習会実施日程

開催地	開催年月日	開催場所	住所	題目	講師	内容
東京	昭和 年・月・日 54. 3. 2 (金) 13:00~17:00	財団法人規格協会・講堂	東京都港区赤坂 4-1-24 〒107 電話 03-583-8001	JIS A 9521 他 2 件 解説 JIS A 5212 他 14 件 〃 JIS A 1420 他 1 件 〃 審査事項 〃	日本工業標準調査会 臨時委員 藤井 正一 〃 栗山 寛 〃 岡 樹生 標準部 大久保和夫 材料規格課 土屋 隆	全規格について
名古屋	54. 3. 6 (火) 13:30~17:00	愛知県中小企業センター・会議室	名古屋市中村区名駅 4-4-39 〒460 電話 052-561-4121	JIS A 1420 他 17 件 解説 審査事項 〃	日本工業標準調査会 臨時委員 宮野 秋彦 標準部 大磯 義和 材料規格課 若木 和雄	建築材料関連規格
札幌	54. 3. 6 (火) 13:30~17:00	札幌通商産業局・会議室	札幌市中央区北三条西 4 丁目 札幌第一合同庁舎 〒060 電話 011-231-1151	JIS A 1420 他 17 件 解説 審査事項 〃	日本工業標準調査会 臨時委員 岡 樹生 標準部 大磯 義和 材料規格課 若木 和雄	建築材料関連規格
大阪	54. 3. 7 (水) 13:30~17:00	大阪通商産業局 合同庁舎第 1 号館・会議室	大阪市東区大手前之町第一合同庁舎 〒540 電話 06-941-9251	JIS A 1420 他 17 件 解説 審査事項 〃	日本工業標準調査会 臨時委員 宮野 秋彦 標準部 大磯 義和 材料規格課 若木 和雄	建築材料関連規格
高松	54. 3. 9 (金) 10:00~13:00	四国通商産業局・会議室	高松市番町 1-10-6 〒760 電話 0878-31-3141	JIS A 1420 他 19 件 解説 審査事項 〃	日本工業標準調査会 臨時委員 宮野秋彦 標準部 大磯 義和 材料規格課 若木 和雄	建築材料関連規格
大阪	54. 3.13 (火) 13:30~17:00	大阪通商産業局 合同庁舎第 1 号館・会議室	大阪市東区大手前之町第一合同庁舎 〒540 電話 06-941-9251	JIS A 4710 他 1 件 解説 審査事項 〃	日本工業標準調査会 臨時委員 藤井 正一 標準部 土屋 隆 材料規格課 栗山 寛	建具(サッシ)関連規格
広島	54. 3.13 (火) 13:30~17:00	広島通商産業局・第 1 会議室	広島市上八丁堀 6-30 広島合同庁舎 〒730 電話 0822-28-5259	JIS A 1420 他 17 件 解説 審査事項 〃	日本工業標準調査会 臨時委員 栗山 寛 標準部 大久保和夫 材料規格課 土屋 隆	建築材料関連規格
富山	54. 3.15 (木) 13:30~17:00	富山県農業会館・会議室	富山市千才町 1-4-1 農業ビル 〒930 電話 0764-32-2765	JIS A 4710 解説 臨時委員 藤井 正一 標準部 土屋 隆 材料規格課 栗山 寛	日本工業標準調査会 臨時委員 藤井 正一 標準部 土屋 隆 材料規格課 栗山 寛	建具(サッシ)関連規格
福岡	54. 3.15 (木) 13:30~17:00	福岡通商産業局・会議室	福岡市博多区博多駅東 2-11-1 福岡合同庁舎 〒812 電話 092-431-1301	JIS A 1420 他 17 件 解説 審査事項 〃	日本工業標準調査会 臨時委員 栗山 寛 標準部 大久保和夫 材料規格課 土屋 隆	建築材料関連規格

(注) 詳細は下記にお問合わせ下さい。
問合わせ先 東京都千代田区霞が関 1-3-1
工業技術院標準部材料規格課 建築担当 TEL 03(434)5925~7

業務月例報告

I 試験業務課

1. 一般依頼試験

昭和53年11月分の一般依頼試験の受託件数は、本部受付分158件（依試第17206号～第17363号）、中国試験所受付分13件（依試第310号～第322号）、合計171件であった。

その内訳は表-1に示す。

2. 工事用材料試験

昭和53年11月分の工事用材料の試験の受託件数は、1262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	三鷹分室	江戸橋分室	中国試験所	
コンクリートシリンダー 圧縮試験	258	108	39	44	449
鋼材の引張り・曲げ試験	322	304	60	15	701
骨 材 試 験	17	2	1	11	31
そ の 他	13	11	6	51	81
合 計	610	425	106	121	1,262

II 標準業務課

12月度（11月16日～12月15日）

(1) 工業標準化原案作成委員会

開催数 3回

委員会名	開催日	開催場所	内 容 概 要
化粧コンクリートブロック (第2回本委員会)	53.12.6 14:00～17:00	建材試験センター	・原案修正作業
ポリマーセメントモルタル用ポリマーディスページョン (第2回小委員会)	53.12.1 11:00～14:00	文明堂築地店	・試験データの検討
(第3回本委員会)	53.12.8 13:00～17:00	建材試験センター	・原案修正作業 ・規格値の検討

(2) 工業標準化改正原案作成委員会

開催数 4回

委員会名	開催日	開催場所	内 容 概 要
JISA6008 <合成高分子ルーフィング> (第1回小委員会)	53.11.28 17:30～20:00	建材試験センター	・原案作成方針の検討
(第2回小委員会)	53.12.13 17:30～20:00	〃	・ルーフィングの各材質についての概況の報告
セメント膨張材 (第2回小委員会)	53.12.13 14:00～17:00	〃	・原案修正作業 ・解説案の検討
JISA6513 <住宅用鋼製フェンス> (第5回小委員会)	53.11.24 14:00～17:00	〃	・原案修正作業

III 技術相談室

12月度（11月16日～12月15日）

1. 研究委員会の推進状況

(1) 構造材料の安全性に関する標準化のための調査研究

開催数 7回

委員会名	開催日	開催場所	内 容 概 要
第11回凍結融解WG	53.11.16	八重洲龍名館	・実験進捗状況報告
第3回電磁気浸透原案作成WG	53.11.21	特殊塗料	・試験方法案の検討
第5回層状組織の影響係数WG	53.12.1	建材試験センター	・実験計画についての検討
第5回遅れ破壊WG	53.12.7	八重洲龍名館	・測定結果報告 ・実験計画についての検討
第4回繰返し疲労WG	53.12.8	博多明生ビル	・アンケート調査報告 ・今後の方針についての検討
第4回溶接われ原案作成WG	53.12.14	建材試験センター	・試験方法案の検討
第3回剪断原案作成WG	53.12.15	〃	・各種試験方法の比較検討

(2) 省エネルギー用建材及び設備等の標準化に関する研究

開催数 3回

委員会名	開催日	開催場所	内 容 概 要
第2回本委員会	53.12.8	建材試験センター	・実験の進捗状況報告 ・海外調査報告
第5回設備部会	53.12.12	〃	・設備システムについての討論
第5回材料、部材、建具合同部会	53.12.15	虎ノ門霞山会館	・実験進捗状況の報告

(3) 住宅性能標準化のための調査研究

開催数 6 回

委員会名	開催日	開催場所	内 容 概 要
温感・室温測定WG	53.11.21	建材試験センター	体感温度および室内温度測定方法の検討
強度耐久分科会	53.11.30	建材試験センター	屋根の漏水試験計画の検討
配管ユニットWG	53.12.4	建材試験センター	集合住宅配管ユニット試験体の検討
光 分 科 会	53.12.11	建材試験センター	実験結果の検討
音 分 科 会	53.12.12	八重洲龍名館	実験結果の検討 標準化の草案について
振動分科会	53.12.13	山田設計事務所	海外調査報告 標準化の草案について

2. JIS 工場等の許可取得のための相談指導依頼

受託件数 4 件

月日(回数)	種 類	内 容
53.11.27 (第11回)	屋根防水用塗膜剤	・JIS 表示許可申請書
53.11.28 (第16回)	〃	・社内規格 ・JIS 表示許可申請書
53.12.5 (第1回) 53.12.6 (第2回)	防音サッシ	・社内規格
53.12.13 (第1回) 53.12.14 (第2回)	レデーミクストコンクリート	・社内規格

建材標準化の動き

昭和53年10・11月分

作成を開始した JIS 原案

部会	区分	件 名	担当機関・団体名
建築	新規	鋼製下地材(3)	(財)建材試験センター
		化粧コンクリートブロック(3)	
		店舗内装構成材モジュラーコーディネーション(2)	(財)店舗システム協会
		大型冷蔵庫の保冷施工標準(5)	(社)日本冷凍協会
	改正	A4410 住宅用サニタリーユニット(3)	(社)日本住宅設備システム協会
		A4411 住宅用キッチンユニット(3)	
		A ——— セメント膨張剤(3) (本規格は昭和53年度制定見込み)	(財)建材試験センター
		A9501 保温保冷工事施工標準(5)	(社)保温保冷工業協会

A5427	〃	パルプセメントパーライト板
A5416	〃	オートクレープ養生した軽量気ほうコンクリート製品
A5417	〃	木片セメント板
A5418	〃	石綿セメントけい酸カルシウム板
A5428	〃	化粧パルプセメントパーライト板
A5424	〃	化粧石綿セメントけい酸カルシウム板
A5905	〃	軟質繊維板
A5908	〃	パーティクルボード
A5909	〃	化粧パーティクルボード
A6901	〃	せっこうボード
A6912	〃	シージングせっこうボード

審議が終了した JIS 及び要点

制定及び要点

■ [SI] A6912 シージングせっこうボード (新規)

防水性を必要とする台所、浴室などの屋内多湿箇所、外壁の下地などに用いられているシージングせっこうボードについて規定したもので、吸水率及び湿潤時の強度が一般のせっこうボードよりすぐれているものである。

主な規定内容は、次のとおりである。

- 適用範囲 せっこうをしんとし、その両面及び長手方向の側面をせっこうボード用原紙で被覆して成形、防水加工した板について規定。
- 原料及び製造
- 形状・寸法及び許容差
- 品質 ボードの厚さ 9, 12, 15 mm の各厚ごとに曲げ破壊荷重、耐はく離性、吸水（全吸水率と表面吸水量）、難燃性などについて規定。
- 試験
- 検査
- 表示
 - 製造業者名及び工場名（又は略号）
 - 製造年月日（又は略号）
 - 名称（又はシージングせっこうボードであることの色彩表示）
 - 寸法（厚さ、幅、長さ）

近く審議が開始される JIS 案

制 定

規格番号	部会名	規 格 名 称
———	建 築	ドアに用いる用心鎖
———	〃	石こう複合金属サイディング
———	〃	炭酸マグネシウム板
———	〃	繊維石こうボード
———	〃	浮床用ロックウール緩衝材
———	〃	浮床用グラスウール緩衝材
———	〃	ほうろう鋼板壁パネル
———	〃	防火用語
———	〃	住宅用バルコニー及び手すりの構成材
———	〃	小形かま付浴そう
———	〃	ほうろうタイル

改 正

A5212	建 築	ガラスブロック（中空）
A5426	〃	石綿スレート・木毛セメント合成板
A5404	〃	木毛セメント板
A5413	〃	石綿セメントパーライト板

表-1 一般依頼試験受付状況

※印は部門別の合計件数

材料区分	材料一般名称	部門別の試験項目							受付件数
		力学一般	水・湿気	火	熱	光・空気	化学	音	
1 木繊維質材	化粧インシュレーションボード、特殊木片セメント板インシュレーションボード、繊維質上塗材、木毛セメント板	コンクリートとの付着	透 湿	防火材料	熱抵抗				6
2 石材造石	花崗岩、ロックウール化粧吸音板、コンクリート用砕石	比重、圧縮強さ、すりへり	吸 水	防火材料			安定性		5
3 モルタルコンクリート	建築用セメント防水剤、化粧用セメント、コンクリート用表面活性剤、左官用モルタル混和剤、レデミックスコンクリート	凝結、強度、長さ変化、引張、減水率、曲げ、長さ変化、凝結時間、凍結融解、ワーカビリティ、空気量、付着	吸水、透水、保水性、ブリージング		安定性				7
4 セメント・コンクリート製品	石綿パライット混入セメント板、ガラス繊維混入軽量石こう板、石綿スレート、発泡スチロール混入軽量コンクリート板、塩ビフィルム貼り繊維混入スラグ石こう板、軽量気泡コンクリート、鉄筋コンクリートくい	曲げ、衝撃、寸法	透 水 水	防火材料		促進耐候性			16
5 左官材料	モルタル用合成高分子エマルジョン、モルタル用ワイヤラス複層模様吹付材	接着、面内せん断、耐ひび割れ性、耐摩耗、付着強さ	透 水			耐候性			4
6 ガラス及びガラス製品	グラスウール保温材、グラスウール吸音材			防火材料				吸 音	3
7 鉄 鋼 材	インサート、アンカーボルト、着色亜鉛鉄板	引抜き		防火材料					8
8 非鉄鋼材									0
9 家 具	耐火庫、鋼製物品たな、金庫	寸法、たな板荷重、水平荷重、衝撃、防盜性、全荷重		標準加熱 急加熱					9
10 建 具	アコーデオンドア、アルミニウム合金製サッシ、防音サッシ、押釦式錠錠、面付シリンダー錠、アルミニウム合金製ドア、スチール製ドア、避難装置、カーテンレール	衝撃、開閉繰り返し、強さ、戸先、開閉力、耐久性、鍵の抜き差し、デッドボルトの連続耐久性、繰返し走行棒の強度、レールのたわみ、ランナー強さ、ブラケット強さ	水 密	防 火	低温作動	気 密		遮 音	51
11 粘 土									0
12 床 材	ウレタン舗装材、アスファルト系舗装材、ビニル床シート	すべり、収縮、強度、摩耗、衝撃、へこみ、残留へこみ	吸 水、透 水	防火材料		耐候性、退色性	耐薬品性		5
13 プラスチック接着剤	メタアクリル樹脂、ポリカーボネイト樹脂、硬質ウレタンフォーム、ポリイソシアヌレートフォーム板、合成ゴム系溶剤形接着剤、床用ビニール接着剤、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、プラスチック尿浄化槽	密度、圧縮強度、曲げ強さ、作業性、接着強さ、張り合せ可能時間、塗布性、はく離強さ、引張、硬度、耐圧、仕切強さ、載荷強さ	吸 水、透 水	防火材料	熱伝導率		耐薬品性		12
14 皮膜防水材料	アスファルト防水材、アスファルトルーフィング、砂付ルーフィング	引張、折り曲げ、単位重量、厚紙に対するアスファルト浸透率、寸法、被覆物の灰分、軟化点、だれ長さ、針入度、フラースぜい化点		引火点	耐熱、加熱安定性		四塩化炭素可溶分		7
15 紙・布・カーテン敷物類	壁紙、ビニル辛ふすま紙	施工性、摩擦、隠ぺい性、湿潤強度、引張、引裂				退色性	ホルムアルデヒド放出量、硫化汚染		3
16 シ ー ル 材	建築用シーリング材	引張、硬度、耐久性							2
17 塗 料	難燃塗料			防火材料					1
18 パネル類	ALCパネル、温水床パネル、ポリウレタン樹脂塗着色鉄板、鉄骨系ガラス繊維充填パネル、着色亜鉛鉄板張りサイディングボード、鋼繊維入りモルタル壁、鋼板貫通質木片セメント板、亜鉛鉄板張りロックウール充填木造壁、可動間仕切壁、パライット充填木造下地板、畳下パネル	衝撃、面内せん断、圧縮、くり返し圧縮、曲げ		耐 火、防火材料	発生熱量の測定			吸 音	19
19 環境設備	防火ダンパー、温度ヒューズ、スバイラダクト				作 動、不作動	漏 煙			10
20 その他	小住宅	水平加力						床衝撃音 遮 音	3
合 計		210	31	50	10	21	16	25	171 363

建築材料の研究そして品質管理に

デジタル保温材熱伝導率測定装置 (HC-JD)

デジタル表示により測定時間を大巾に短縮

JIS法（定常法）に準じ、気泡性物質、不均一物質、合板等保温材使用雰囲気と同じ状態で測定し、熱伝導率を求めます。

主なる仕様

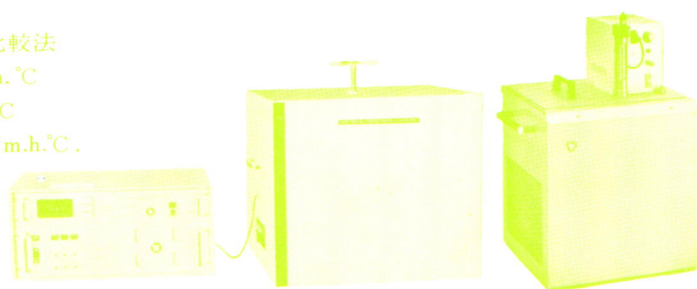
測定方式：熱流計による平板比較法

測定範囲：0.01～1.0Kcal/m.h.℃

測定温度：15°、35°、55°、75℃

測定時間：約10分（0.04Kcal/m.h.℃、
20tm/mの場合）

精 度：±5 %以下



■硝子繊維、複合板などの厚い試料(100mm)についても測定が可能です。(HC-JH型)

熱流測定装置



熱貫流率測定に最適！

建材、断熱材等の表面、または内部における熱流を測定し、熱収支の解析及び建築物の熱流特性の解明に役立てるものです。数個の熱流素子をセットし、各々の出力を増巾の後打点記録計上にKcal/m²hの単位で直示されます。

応用例

断熱材、保温材等の熱貫流率及び蓄熱量の測定
保温工事後、操業状態での放散熱量の検査
適正冷暖房の設計および運転経費の節減
冷蔵庫側壁の通過熱量
ボイラー燃焼室における放射伝熱の研究

熱流素子仕様

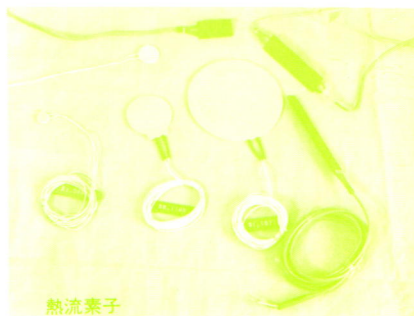
感 度：約5～17
mV/cal・cm²・min⁻¹

精 度：±5 %

応 答 速 度：約10～15秒
(1/e)

温度依存性：約0.1%/℃

使用温度範囲：0～120℃



熱流素子

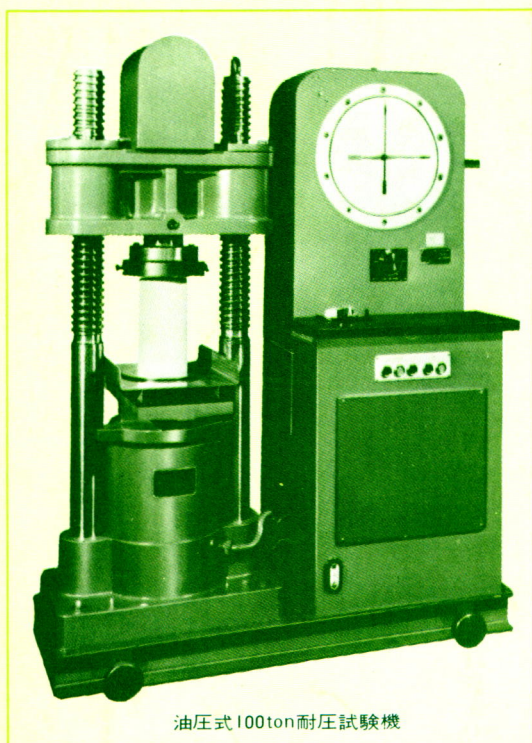
●カタログ、その他仕様説明などについては下記へご連絡下さい。

EKO 英弘精機産業株式会社

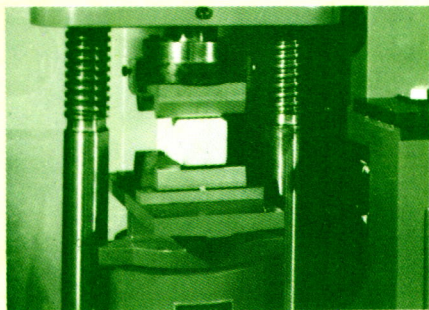
本社／東京都渋谷区幡ヶ谷1-21-8 ☎03-469-4511～6
大阪／大阪市東区豊後町5(メディカルビル) ☎06-941-2157・943-7286

小型・高性能な新製品!

油圧式 100ton 耐圧試験機



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

仕 様

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

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

- 材料試験機 (引張・圧縮・撓回・屈曲・衝撃・硬さ・クリープ・リラクセーション・疲労)
- 製品試験機 (パネ・ワイヤー・チェーン・鉄及鋼管・磚子・コンクリート製品・スレート・パネル)
- 基準力計
その他の製作販売をしております。



■ 前川の材料試験機

株式
会社

前川試験機製作所

営業部 東京都港区芝浦 3-16-20

T E L. 東京 (452) 3 3 3 1 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